

Universitat Politècnica de Catalunya

Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona

Departament de Tecnologia de l'Arquitectura (TA)

**Externalidades de la economía del conocimiento en el
crecimiento urbano.
Un análisis para las áreas metropolitanas de Barcelona y
Helsinki.**



Clave UNESCO: 5401.00/5401.04/5404.01/5303.04

Tesi presentada per obtenir el grau de doctor per:

Juan Eduardo Chica Mejía

Director: Dr. Carlos Marmolejo Duarte

Doctorat en Gestió i Valoració Urbana i Arquitectònica

Barcelona, 2015

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS EMPÍRICOS

4.1 La Región Metropolitana de Barcelona (RMB) y sus avances en la economía del conocimiento

Como se ha mencionado antes en la presentación de los casos de estudio, la RMB es el principal sistema urbano de Catalunya. En esta área se concentran las principales dinámicas económicas de toda la región; y particularmente, las relacionadas con la actividad de los SIC; además en ella convergen la mayoría de infraestructuras que les sirven de soporte.

En los siguientes apartados se analiza en Catalunya, las dinámicas de interrelación funcional y patrones locativos de los SIC. El análisis proviene de la matriz de interrelaciones funcionales (coeficientes técnicos) de la matriz *input-output*¹ y de la matriz de proximidad geográfica intersectorial construida con los datos del empleo localizado a escala municipal (la mínima posible) y las distancias intermunicipales, tal como ha sido explicado en el apartado metodológico (ver los apartados 3.3.1, 3.4.3 y ecuación. Ello para entender cómo las dinámicas funcionales de los SIC, entre ellos mismos, y con otros sectores económicos, pueden condicionar sus patrones de localización en la región.²

Asimismo, en la RMB a nivel de Áreas de Funcionalidad Económica (AFE) de los SIC, se analizan las dinámicas de interacción económica entre estos mismos sectores y de ellos con el resto de sectores económicos. Igualmente, se analizan los efectos del crecimiento del empleo en los SIC en el crecimiento de los mercados de trabajo locales, especialmente el de sus sectores funcionalmente interrelacionados. Finalmente, a nivel espacial se analizan los efectos de economías de aglomeración (especialización y diversidad) y economías de red en la aglomeración del empleo de SIC. Se estudia como la existencia de tales economías pueden impactar las decisiones de localización; por una parte, de las empresas de SIC, atendiendo a criterios de tamaño, nivel de especialización, dedicación a las exportaciones, etc.; y por otra parte, de los trabajadores de SIC, atendiendo a las relaciones entre sus decisiones de localización, patrones de *commuting* y proximidad a los grandes centros de empleo de estas actividades económicas.

¹ La información referente a la intervenculación insumo/producto es de escala regional, por eso en este análisis se toma el ámbito de Catalunya, dentro de la cual, la inmensa mayor parte del empleo es de tipo urbano, y más específicamente del ámbito de la RMB- (70,2% del empleo catalán). Además, como lo ha discutido McCann & Dewhurst (1998) el escalamiento territorial de las matrices insumo-producto no es una función de tipo lineal.

² A pesar de lo anterior, los patrones locativos de las actividades económicas no sólo puede depender de sus interrelaciones funcionales o de las externalidades territoriales, también depende de otros factores, como la distribución de los recursos, las infraestructuras, los determinismos históricos (*path-dependence*), las políticas sectoriales, el planeamiento urbanístico, todos ellos factores con una impronta sobre los patrones locativos.

4.1.1 Los SIC y sus dinámicas de interrelación económica y patrones de localización

4.1.1.1 Dinámicas de relación económica de los SIC: análisis de la matriz de coeficientes técnicos de la matriz input-output

Según la información del VAB (valor añadido bruto) de las cuentas de Catalunya de 2001, los SIC representaban un 34% del total de la producción regional, a pesar de que para el mismo año sólo representaban un 28% del empleo total. Lo anterior es un indicador de la mayor productividad de los SIC, y por lo tanto, de su capacidad como generadores de riqueza para las economías locales y regionales. La mayor productividad de los SIC es un hecho ampliamente señalado en la literatura desde las teorías del crecimiento endógeno (Romer, 1987, 1990), que señalaban el conocimiento como una fuente de crecientes retornos económicos para las empresas. Además, la competitividad de estos sectores económicos ha sido también destacada en la teoría de los clústeres, ya que la innovación es impulsada por los procesos de competitividad que conducen a niveles de mayor productividad (Porter, 2003). De allí que, los SIC sean vistos como impulsores del crecimiento de la productividad y el potencial económico a nivel regional y local (Begg, 1999; Turok, 2004; Gallego & Maroto, 2010).

Del conjunto de los SIC, los SIC dirigidos al gobierno y los hogares (SIC-GH) son los sectores que tienen una mayor participación en la producción total de estos sectores en Catalunya, con un 54% del total de la producción. Le siguen los SIC dirigidos a las empresas orientadas al mercado local (SIC-EL), es decir, otras empresas de la Región, con un 40% del total; y finalmente, los SIC dirigidos a las exportaciones (SIC-Exp) con un 6% del total de la producción. En otras palabras, el gobierno y los hogares son grandes dinamizadores de la actividad de los SIC en Catalunya, pero no menos importante, es la riqueza generada por los SIC orientados a las empresas, especialmente los dirigidos a la demanda local. En apartados posteriores se evaluará, cómo la mayor actividad de estas dos grandes agrupaciones de SIC se traduce en un mayor dinamismo en relación a la actividad económica en su conjunto por las interrelaciones funcionales que entre estos sectores y otros en la región se producen. En la Tabla 16, se observa de forma desagregada el porcentaje que representa la producción total por cada actividad SIC en el conjunto de su actividad en Catalunya. Cabe aclarar que el clúster de SIC dirigidos a las exportaciones se refiera a exportaciones al resto de España y el exterior, es decir, las ventas hechas más allá del mercado de Catalunya.

Tabla 16. Distribución de los SIC en el contexto de Catalunya, expresados de acuerdo a su nivel de productividad.

	Productividad total
Total SIC	34,1%
Resto de sectores	65,9%
<i>SIC de consumo del Gobierno y los Hogares (SIC-GH)</i>³	54%
47 Actividades inmobiliarias	23,5%
53 Educación	10,4%
54 Servicios sanitarios, veterinarios y sociales	13,3%
57 Industrias creativas y servicios culturales/deportivos	6,4%
<i>SIC de consumo dirigido a las Exportaciones (SIC-Exp)</i>	6%
24-26-27 Industrias de alta tecnología	2,8%
49 Servicios informáticos	3,2%
<i>SIC de consumo dirigido a Empresas del mercado local (SIC-EL)</i>	40%
43 Correos y telecomunicaciones	6,6%
44-46 Servicios financieros y auxiliares	14,2%
50 I+D	0,2%
51 Servicios empresariales	19,4%

Fuente: elaboración propia a partir del VAB de Catalunya de 2001 (IDESCAT).

Además, el análisis contrastado de la distribución de los LTL (empleo) de SIC por cada clúster de consumo en Catalunya, y teniendo en cuenta además, la distribución de otros sectores económicos no SIC pertenecientes al mismo clúster de consumo, se observa que:

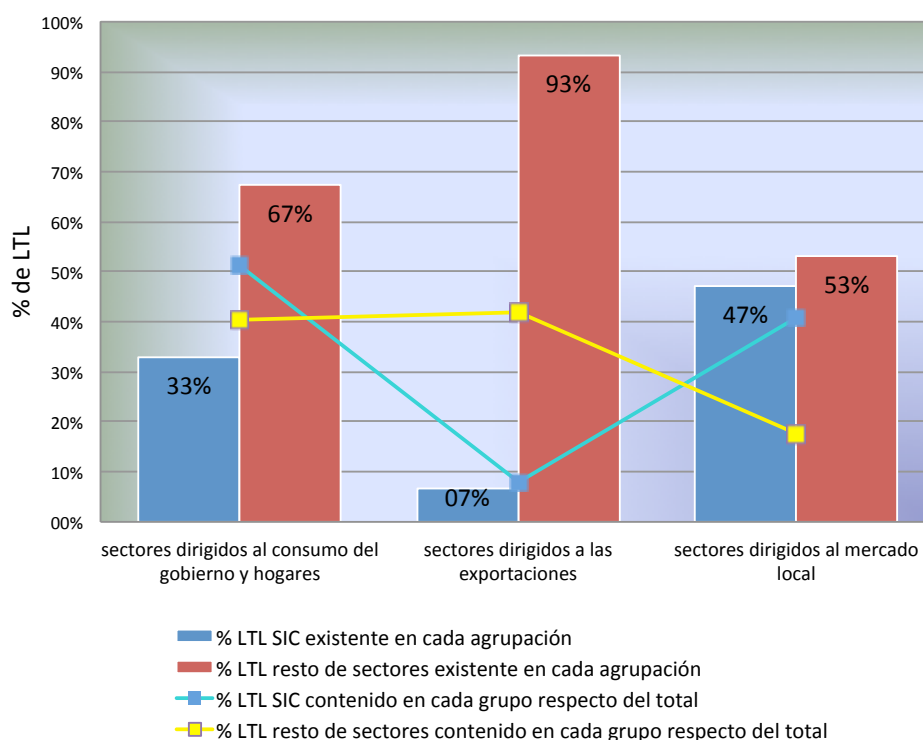
- Los SIC-GH representan el mayor clúster de consumo de SIC en términos de empleo (51% del empleo total de SIC) y como se ha visto son los SIC con el mayor porcentaje de la producción total de los SIC.
- Los SIC-EL siguen a los SIC-GH en tasas de ocupación; estos representan el 41% del total del empleo de SIC. Sin embargo, los SIC-EL representan casi la mitad del empleo del clúster de sectores dirigidos a la demanda interna (47%). En otras palabras, casi la mitad del empleo total de los sectores económicos cuyo consumo está dirigido a la demanda intermedia, corresponde a los SIC, lo que señala su importancia en las dinámicas de interrelación económica a nivel regional y local.
- La capacidad exportadora de la economía catalana es notoria; sin embargo, esta capacidad no proviene precisamente de los SIC dirigidos a las exportaciones; ya que estos SIC, sólo representan un 8% del total del empleo de SIC y un 7% del

³ El sector de los seguros (id=45) pertenece al grupo de sectores dirigidos principalmente al consumo de los hogares (SIC-GH), según el análisis de agrupación de los SIC, explicado en la metodología, apartado 3.4.1. Sin embargo, la información agregada del VAB de Catalunya de 2001 hace imposible aislar este sector del conjunto de actividades financieras y relacionadas, las cuales pertenecen al consumo de las empresas, según el mismo análisis.

total del empleo de sectores económicos, dentro de este clúster de consumo en la Región.

En suma, como se ve en la Figura 28, los SIC en Catalunya tienen un alto peso en el empleo de los sectores cuyo consumo principal es la demanda intermedia, es decir, de otras empresas de la Región; este peso casi se equipara al de otros sectores no SIC, como el comercio, la construcción, algunos sectores primarios e industriales. Los hogares y el gobierno, son igualmente importantes en la distribución del empleo en SIC, con respecto al de otros sectores. Finalmente, las exportaciones de los SIC tienen valores bastantes residuales en el conjunto de sectores que exportan. Sin embargo, como se verá más adelante, muchos de los sectores económicos no SIC dirigidos a las exportaciones, son sectores que demandan amplios servicios desde los SIC en la demanda interna. Lo cual sugiere que la productividad y competitividad de sectores no intensivos en conocimiento puede estar influenciada por la actividad de los SIC a escala de la región y a nivel local, tal como lo analizan Fitjar & Rodríguez-Pose (2015) para el caso de Noruega.

Figura 28. Distribución del empleo de los SIC de acuerdo a su clasificación según destinatario final de consumo, en el contexto de Catalunya.






































Fuente: elaboración propia a partir de los datos de LTL de 2001 (INE).

Participación de los SIC en el consumo final de cada clúster de consumo:

El análisis desagregado sobre la distribución del consumo de los SIC en cada uno de los clústeres de consumo detectados, permite constatar, por una parte, la asignación de cada actividad SIC a su clúster de consumo específico; y por otra parte, la identificación de diferencias específicas en los patrones de consumo de cada uno de ellos. Como se

observa en la Tabla 17, por una parte, para los SIC orientados a la demanda intermedia o local (SIC-EL), esta demanda representa un 65% de su producción total en el caso de los servicios profesionales (52) y los correos y telecomunicaciones (43); mientras que en el resto de estos SIC (servicios financieros y auxiliares (44 y 46) y la I+D (50)) este porcentaje se acerca al 60% de su producción total. Por otra parte, para los SIC dirigidos al consumo del gobierno y hogares (SIC-GH), la demanda proveniente de estos representa un 90% del total en el caso de la salud (54) y la educación (53); y alrededor de un 60% en el resto de estos SIC (servicios inmobiliarios (47), seguros (45) e industrias creativas y servicios culturales (57)). Finalmente, para el caso de los SIC dirigidos a las exportaciones hacia el resto de España y el extranjero (SIC-Exp) las exportaciones representa entre un 25% y un 40% de la producción total para el caso de las industrias de alta tecnología (24, 26 y 27), y un 31% para el caso de los servicios de informática (49); lo cual sugiere que a pesar de la mayor vocación exportadora de estos sectores, otro porcentaje importante de su producción se queda en la demanda intermedia. Además, como se ve estos sectores dedican gran parte de los beneficios obtenidos por su actividad a la adquisición y renovación de activos, como lo muestran los altos porcentajes de la producción total dedicada a la formación bruta de capital.

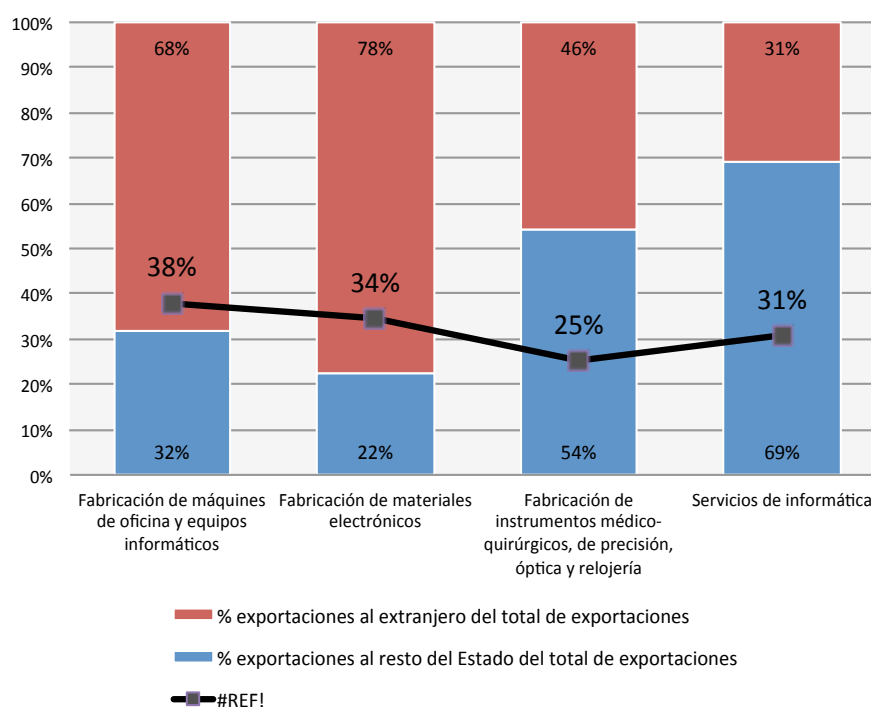
Tabla 17. Porcentaje de distribución del consumo de cada sector SIC en Catalunya según su agrupación en clústeres de consumo final.

ID	Sector	Demanda intermedia	Consumo G-H	Exportaciones al resto de España y el extranjero	Formación bruta de capital		
SIC de consumo del gobierno y los hogares (SIC-GH)							
47	Servicios inmobiliarios	 29%	 60%	0%	 11%	100%	
45	Servicios de seguros y planes de pensiones	 26%	 56%	17%	0%	100%	
53	Educación	 11%	 89%	0%	0%	100%	
54	Servicios sanitarios, veterinarios y sociales	 11%	 89%	0%	0%	100%	
57	Industrias creativas y servicios culturales / deportivos	 21%	 60%	16%	3%	100%	
SIC consumo empresas que exportan (SIC-Exp)							
24	Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos	 29%	2%	 38%	 31%	100%	
26	Fabricación de materiales electrónicos	 42%	7%	 34%	 16%	100%	
27	Fabricación de instrumentos médico-quirúrgicos, de precisión, óptica y relojería	 36%	8%	 25%	 31%	100%	
49	Servicios de informática	 42%	1%	 31%	 26%	100%	
SIC consumo empresas dirigidas al mercado local (SIC-EL)							
43	Correos y telecomunicaciones	 65%	 32%	2%	0%	100%	
44	Servicios de mediación financiera	 58%	 26%	16%	0%	100%	
46	Servicios auxiliares de la mediación financiera	 59%	 33%	8%	0%	100%	
50	I+D	 56%	 19%	25%	0%	100%	
51	Servicios empresariales y profesionales	 66%	 3%	 23%	 9%	100%	

Fuente: elaboración propia a partir de la matriz *input-output* de Catalunya de 2001 (IDESCAT).

En relación a las exportaciones de los SIC en Catalunya, éstas se dirigen básicamente hacia el extranjero (55% del total); mientras que el 45% restante se dirige al resto de España. Además, la fabricación de maquinaria y equipos informáticos (24) y la fabricación de materiales electrónicos (26) son las industrias SIC que principalmente exportan al extranjero (entre un 68% y un 78% de sus exportaciones totales). Por el contrario, las exportaciones de los servicios informáticos básicamente son al resto de España, éstas representan 69% del total de su producción dirigida a las exportaciones. En la Figura 29, están representados (en la línea negra) los porcentajes que representan las exportaciones de la producción total de los SIC orientados fundamentalmente a este mercado, y está especificado (en las barras) como se distribuyen tales exportaciones, según sean hacia el resto de España o al extranjero.

Figura 29. Porcentaje que representan las exportaciones al resto del Estado y al extranjero de los SIC orientados hacia este tipo de consumo, en Catalunya.



Fuente: elaboración propia a partir de la Matriz input-output de Catalunya de 2001 (DESCAT).

Distribución de la demanda intermedia entre los SIC y el resto de sectores económicos y análisis del grado de complejidad de tales relaciones:

Las interrelaciones económicas de los SIC con el resto de sectores económicos en Catalunya se concentran fundamentalmente por el lado de las ventas que estos hacen al conjunto de sectores económicos. En este sentido, del total de ventas que los SIC hacen en el mercado local, más de la mitad se dirigen hacia otros sectores no SIC (56%). En sentido contrario, las interacciones económicas de los SIC por las compras que hacen en

el mercado local, ocurre fundamentalmente entre los mismos SIC; estas representan 65% del total de sus compras (Tabla 18).

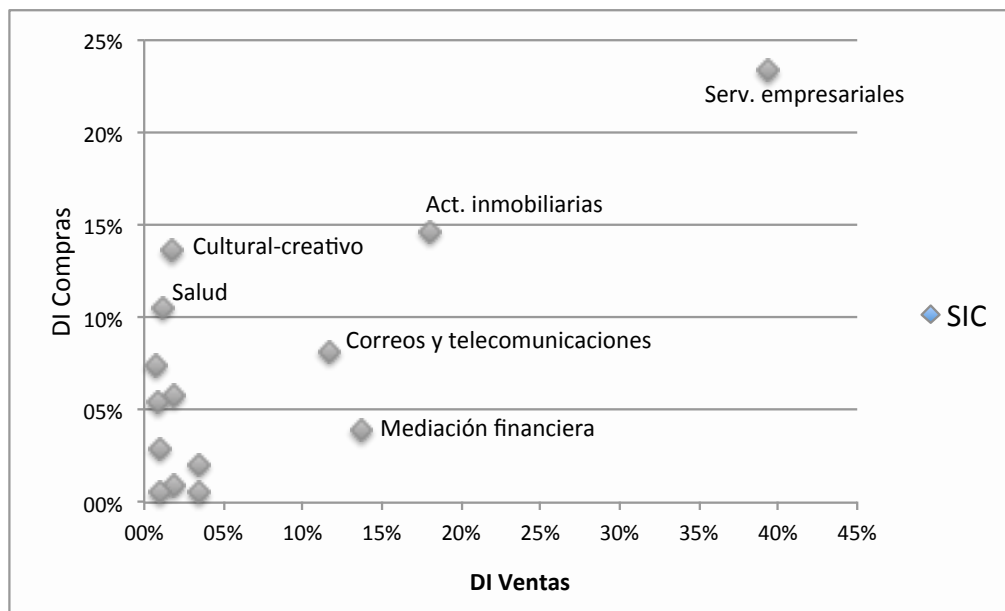
Tabla 18. Distribución de las compras y ventas que hacen los SIC en el mercado Catalán.

Información de la tabla <i>input-output</i> (2001)	
Compras de SIC a SIC	65%
Compras de SIC al resto	35%
Ventas de SIC a SIC	44%
Ventas de SIC al resto	56%

Fuente: elaboración propia a partir de la Matriz input-output de Catalunya de 2001 (IDESCAT).

Asimismo, del conjunto de SIC, son los servicios empresariales y profesionales, los sectores que mayor impactan en el total de ventas y compras de los SIC en el conjunto de la economía de Catalunya. Como se observa en la Figura 30, estos sectores acumulan cerca del 40% del total de ventas y cerca del 25% del total de compras que hacen los SIC. Otros sectores, como las actividades inmobiliarias, los correos y las telecomunicaciones y los servicios financieros impactan de forma importante en el total de las ventas; mientras que son nuevamente las actividades inmobiliarias, además de las industrias creativas y culturales, y la salud, los SIC que mayor impactan en el total de las compras.

Figura 30. Impacto diferenciado de los SIC en el total de las ventas y compras que hacen a otros sectores instalados en Catalunya.



Fuente: elaboración propia a partir de la Matriz input-output de Catalunya de 2001 (IDESCAT).

Igualmente, el análisis de la complejidad de las interacciones económicas entre los diversos sectores económicos y en especial de los SIC con el resto de sectores, expresado por el nivel de diversidad⁴ de estas interacciones, revela que:

- i. En conjunto, los SIC tienen unas relaciones de interdependencia económica más diversas que las del resto de sectores económicos. El índice de diversidad para los primeros es 2,94 y para los segundos es 2,24.
- ii. En los SIC, la complejidad de las interacciones económicas por las ventas que estos hacen al conjunto de la economía es mayor de lo que lo es en el caso de las compras. Así, el índice de diversidad en el caso de las ventas de los SIC es de 2,94 y en el caso de las compras, este índice es de 2,35.
- iii. De acuerdo a las diferentes agrupaciones de SIC según su destinatario final de consumo, *la complejidad de las interacciones económicas son en un orden decreciente, en el caso de los ventas: SIC dirigidos al consumo del mercado local (SIC-EL), SIC dirigidos al gobierno y a los hogares (SIC-GH) y SIC dirigidos a las exportaciones (SIC-Exp); y en el caso de las compras: SIC-Exp, SIC-GH y SIC-EL*. En otras palabras puede afirmarse que, el mayor impacto de los SIC en el mercado local viene determinado por las ventas que hacen estos al conjunto de la economía, tal como se observa en la Tabla 19. Ello, porque la dispersión de tal impacto es mayor que por el lado de las compras; lo cual va en la línea de lo argumentado arriba, sobre el hecho de que la productividad y competitividad de sectores no SIC está ampliamente relacionada con la actividad de los SIC. Sin embargo, aun no podemos afirmar, para el caso de Catalunya, si esta diversidad en las interrelaciones económicas de los SIC con otros sectores económicos se traduce en un impacto positivo en el crecimiento del mercado de trabajo en su conjunto; ello se evaluará más adelante, desde las regresión de los efectos del crecimiento del empleo en SIC en el de sus sectores interrelacionados.

Tabla 19. Índice de diversidad de la interacciones económicas de los SIC según su destinatario final de consumo, en Catalunya.

Agrupación de SIC	Ventas	Compras
SIC de consumo del gobierno y los hogares (SIC-GH)	2,95	2,24
SIC de consumo de las empresas que exportan (SIC-Exp)	2,85	2,58
Sectores de consumo de las empresas orientadas al mercado local (SIC-EL)	3,00	2,19
<i>SIC</i>	<i>2,94</i>	<i>2,35</i>
<i>Resto de sectores</i>	<i>2,24</i>	<i>2,48</i>

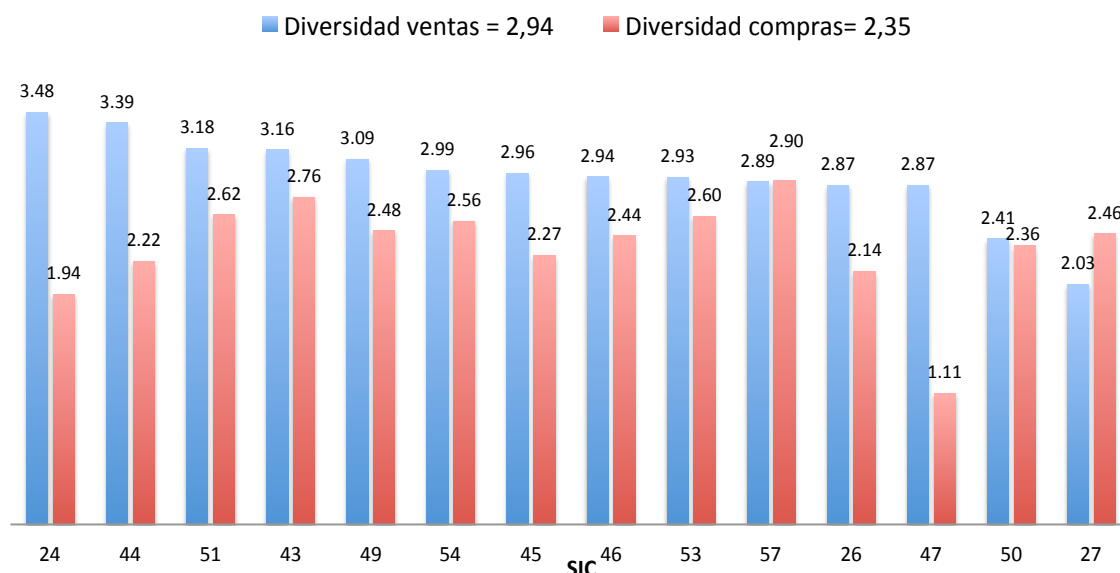
Fuente: elaboración propia a partir de la Matriz input-output de Catalunya de 2001 (IDESCAT).

- iv. El análisis individualizado del comportamiento de los SIC revela que por el lado de las ventas, la diversidad de sus interacciones con otros sectores económicos es jalonada en este orden por la manufactura de maquinaria de oficina y equipos

⁴ Aquí se aplica el índice de diversidad de Shannon. Sus características y formulación están explicadas en el apartado metodológico (ecuación 2). Se trata de detectar que tan diversas son las interrelaciones por compras y ventas de productos y bienes intermedios entre los diversos sectores económicos. Este indicador puede adoptar valores mayores de cero. Cuanto más alto sea el valor del indicador en un sector determinado, tanto mayor es la diversificación de las relaciones de este sector con el resto.

informáticos (24), los servicios de mediación financiera (44), los servicios empresariales y profesionales (51), los servicios de correos y telecomunicaciones (43), y las actividades informáticas (49); estos SIC tienen valores del índice de diversidad por encima de 3,0; otros valores destacados (por encima de la media) la tienen los servicios de salud (54) y los seguros (45). En el lado opuesto se encuentran la fabricación de equipos médicos, quirúrgicos, de precisión y relojería (27) que tienen la menor diversidad en este tipo de interacciones. Por otra parte, si se tienen en cuenta las interrelaciones económicas por compras de los SIC, la mayor complejidad de estas interrelaciones vienen en orden decreciente desde las actividades creativas y servicios culturales (57), los correos y las telecomunicaciones (43), los servicios empresariales y profesionales (51) y la educación (53). En contraste, la menor complejidad de las interrelaciones de los SIC por las compras a otros sectores se encuentra especialmente en las actividades inmobiliarias (47), las cuales fundamentalmente focalizan sus compras en el sector de la construcción. La industria de alta tecnología (24, 26 y 27) también tienen una baja complejidad en estas interacciones por compras, así lo reflejan sus bajos índices de diversidad. Esto puede explicarse porque la mayoría de los insumos de estos sectores provienen de importaciones, las cuales representan el 55% del total de insumos requeridos por ellos (de estas importaciones, el 85% provienen del extranjero y el restante 15% del resto de España) (Figura 31).

Figura 31. Distribución del índice de diversidad por compras y ventas de los SIC al resto de sectores económicos en Catalunya.



Fuente: elaboración propia a partir de la Matriz input-output de Catalunya de 2001 (IDESCAT).

Evolución de la demanda intermedia de los SIC entre ellos mismos y de estos con otros sectores económicos:

La evolución de la demanda intermedia de los SIC en Catalunya entre 2001 y 2005; o en otras palabras, de las interacciones económicas de estas actividades con otros sectores económicos revela en general un incremento positivo de la intensidad de tales relaciones, especialmente por el mayor dinamismo observado por las compras que hacen los SIC de consumo del gobierno y los hogares. En total, esta demanda representaba 46% de las compras totales de los SIC en 2001 y su evolución en el periodo mencionado fue cerca de 4 puntos porcentuales; Ello corrobora lo antes dicho, sobre el hecho que son las actividades SIC, cuyo consumo provienen fundamentalmente del gobierno y los hogares (SIC-GH), las grandes “animadoras” de la evolución de las interrelaciones económicas con otros sectores económicos no SIC.

Además, en relación a la evolución de la demanda de los SIC en Catalunya, puede afirmarse que:

- i. Las actividades inmobiliarias (2,8 puntos porcentuales (pp)), la salud (1,4 pp), los correos y las telecomunicaciones (1,2 pp) y la fabricación de instrumentos médicos-quirúrgicos y de precisión (1,0 pp) son los sectores con un incremento positivo más claro en la evolución de la demanda intermedia por compras a otros sectores.
- ii. Sin embargo, los servicios empresariales y profesionales siguen acaparando la mayor cantidad de las relaciones *input-output* con otros sectores económicos no SIC en el mercado catalán; así estos servicios acumulaban cerca del 23% del total de las transacciones por compras y el 40% del total de ventas a otros sectores no SIC en 2005. A estos, siguen de lejos las actividades inmobiliarias (17% del total de compras), los correos y telecomunicaciones (9% del total de compras y 11% del total de ventas); y finalmente, las industrias y servicios culturales (13% del total de compras).
- iii. Considerando sólo las interacciones entre los mismos SIC, una tendencia similar a la antes observada se mantiene; es decir, son los servicios empresariales y profesionales, los grandes consumidores y proveedores de servicios a otros SIC, seguidos de los correos y telecomunicaciones y los servicios financieros. Además, las actividades inmobiliarias y los servicios de salud son grandes dinamizadores de tales relaciones por las compras que hacen a otros SIC.
- iv. Finalmente, las industrias de alta tecnología tienen una evolución negativa entre 2001 y 2005 en el conjunto de interdependencias económicas en la región, lo cual puede ser un indicador de un decrecimiento en la actividad de estos sectores o el mayor impulso de las importaciones en ellos.

En suma, puede decirse por una parte, que los SIC-GH son grandes animadores del crecimiento de la demanda intermedia en Catalunya, es decir, de las transacciones interindustriales de actividades económicas con empleo en la región, especialmente por las compras que estos SIC hacen a otros SIC y al resto de sectores económicos. De estos, las actividades inmobiliarias, la salud y las actividades creativas y servicios culturales muestran el mayor dinamismo; además, son la salud y las actividades inmobiliarias también grandes demandantes de productos provenientes de otros SIC. Por otra parte, de los SIC dirigidos al consumo de las empresas del mercado local, los correos y telecomunicaciones y los servicios empresariales y profesionales, son los sectores más

dinámicos en las compras a los mismos SIC y a otros sectores económicos. Los servicios financieros también tienen un rol destacado en la demanda por otros servicios y productos, pero fundamentalmente por sus interacciones con otros SIC (Tabla 20).

Tabla 20. Evolución de la demanda intermedia de los SIC en Catalunya.⁵

Agrupación de SIC	SIC con el RESTO de sectores						Entre SIC					
	2001		2005				2001		2005			
	Compras de SIC	Ventas de SIC	Compras de SIC	Ventas de SIC	cambio Comp	cambio Vent	Compras de SIC	Ventas de SIC	Compras de SIC	Ventas de SIC	cambio Comp	cambio Vent
ID SIC de consumo del gobierno y los hogares (SIC-GH)												
47 Servicios inmobiliarios	14,6%		17,5%		2,8		18%		22%		3,8	
45 Servicios de seguros y planes de pensiones	0,9%		0,9%		0,0		6%		6%		-0,1	
53 Educación	5,8%		6,4%		0,5		5%		6%		0,1	
54 Servicios sanitarios, veterinarios y sociales	10,5%		11,9%		1,4		12%		12%		0,4	
57 Industrias creativas y servicios culturales / deportivos	13,6%		12,8%		-0,9		7%		6%		-0,4	
SIC dirigido a las exportaciones (SIC-Exp)												
24 Fabricación de máquinas de oficina e informática	5,4%	0,8%	0,5%	0,1%	-4,9	-0,8	1%	1%	0%	0%	-1,0	-0,8
26 Fabricación de materiales electrónicos	7,4%	0,7%	6,8%	0,3%	-0,7	0,3	2%	0%	1%	0%	-0,9	-0,3
27 Fabricación de instrumentos médico-quirúrgicos, de precisión, óptica y relojería	2,9%	1,0%	3,9%	1,6%	1,0	0,6	1%	0%	1%	0%	-0,2	-0,2
49 Servicios de informática	2,0%	3,5%	2,6%	3,4%	0,5	0,2	5%	3%	5%	2%	0,3	-1,3
SIC dirigido al mercado local (SIC-EL)												
43 Correos y telecomunicaciones	8,2%	11,7%	9,4%	10,9%	1,2	0,8	12%	15%	10%	13%	-2,1	-1,7
44 Servicios de mediación financiera	3,9%	13,7%	3,3%	10,8%	-0,6	-2,9	8%	15%	8%	13%	-0,2	-1,3
46 Servicios auxiliares de las finanzas	0,6%	1,0%	0,6%	0,7%	-0,1	0,3	2%	5%	2%	5%	0,0	0,2
50 I+D	0,5%	3,5%	0,8%	2,9%	0,3	0,5	0%	1%	0%	1%	0,2	-0,2
51 Servicios empresariales y profesionales	23,4%	39,4%	22,9%	40,0%	-0,5	0,6	22%	31%	22%	31%	0,2	0,2
SIC-GH												
	46%	25%	49%	29%	3,8	4,6	47%	28%	51%	34%	3,8	5,4
SIC-E (dirigidos a las empresas del mercado local y las exportaciones)												
	54%	75%	51%	71%	-3,8	-4,6	53%	72%	49%	66%	-3,8	-5,4
	100%	100%	100%	100%			100%	100%	100%	100%		

Fuente: elaboración propia a partir de la Matriz input-output de Catalunya, IDESCAT, 2001.

Por otra parte, el análisis individualizado de las interacciones económicas de los SIC con el conjunto de sectores económicos con altas interrelaciones económicas con los SIC (ver apartado metodológico 3.4.2) revela que:

- Los sectores económicos que especialmente se benefician de las compras de los SIC son la construcción, el comercio al por menor, productos de la edición e impresos, la producción y distribución de energía eléctrica. Estos sectores, excepto la edición, tienen una evolución positiva de la demanda intermedia durante el periodo 2001 y 2005.

⁵ Como ha sido explicado, el consumo de lo SIC-GH viene principalmente del gobierno y los hogares de allí que esta tabla que refleja el consumo de la demanda intermedia (entre las empresas), sólo está reflejado las dinámicas de estos sectores por las compras que hacen a otros SIC y el resto de sectores económicos.

- ii. Desde la perspectiva de las ventas de los SIC, los sectores con mayor demanda son los servicios de comercio al por mayor y al por menor, las industrias de productos alimentarios y bebidas, los productos químicos y farmacéuticos, la hotelería y la administración pública. Estos sectores, tienen además un incremento positivo en la demanda, especialmente, el comercio y los productos químicos y farmacéuticos. Como se ve en la Tabla 21, los sectores con mayores interrelaciones económicas con los SIC (22) sumaban el 93,4% del total de la demanda intermedia por compras y el 85,7% del total por ventas atribuidas a estas interacciones. Además, para el conjunto de estas interrelaciones económicas de los SIC hay una evolución positiva, especialmente de aquellas que provienen de las ventas que hacen los SIC.

Tabla 21. Evolución de la demanda intermedia de los SIC con los sectores económicos con altas interdependencias económicas, en Catalunya.

		2001		2005			
Distribución de la DI de los SIC con el RESTO		Compras de SIC	Ventas de SIC	Compras	Ventas	cambio Compra	cambio Venta
9-10	Industrias de productos alimentarios, bebidas y tabaco	2,3%	7,6%	2,0%	7,9%	-0,3	0,3
15	Industria del papel	2,8%	1,0%	2,7%	1,0%	-0,1	0,0
16	Productos de la edición, impresos y material grabado	8,9%	2,6%	8,5%	2,5%	-0,4	-0,1
18	Productos químicos y farmacéuticos	3,5%	7,3%	2,9%	9,0%	-0,5	1,7
19	Productos del caucho y plásticos	4,2%	1,8%	2,3%	1,0%	-2,0	-0,8
20	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0,2%	0,5%	0,0%	0,4%	-0,2	0,0
22	Productos metálicos (excepto maquinaria y equipos)	3,5%	2,7%	3,2%	1,8%	-0,4	-0,9
23	Maquinaria y equipos mecánicos	1,9%	2,5%	1,3%	2,0%	-0,6	-0,5
25	Maquinaria y materiales eléctricos	4,9%	1,4%	2,4%	1,1%	-2,5	-0,3
32	Producción y distribución de energía eléctrica, gas, vapor	6,6%	3,1%	7,4%	2,5%	0,80	-0,68
33	Servicios de captación, potabilización y distribución de agua	0,8%	0,7%	1,1%	0,6%	0,3	-0,1
34	Construcción	21,5%	5,4%	23,8%	5,5%	2,3	0,0
35	Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos	1,2%	3,4%	1,0%	3,4%	-0,2	0,0
36	Servicios de comercio al por mayor e intermediarios	15,9%	15,5%	20,4%	17,0%	4,5	1,5
37	Servicios de comercio al por menor	1,3%	9,7%	2,6%	11,3%	1,3	1,6
38	Hotelería	4,3%	6,3%	3,0%	7,1%	-1,34	0,86
39	Transporte terrestre y por ferrocarril	3,8%	2,0%	4,9%	2,1%	1,08	0,13
41	Transporte aéreo	0,8%	0,8%	0,6%	0,9%	-0,2	0,1
42	Almacenaje y actividades afines al transporte	1,4%	3,8%	1,2%	3,5%	-0,23	-0,28
48	Alquiler de maquinaria, bienes personales y de los hogares	2,6%	1,3%	1,7%	1,4%	-0,9	0,1
52	Administración pública, defensa y Seguridad Social	0,0%	5,5%	0,0%	5,8%	0,0	0,3
56	Servicios proporcionados por asociaciones	1,0%	0,7%	1,0%	0,6%	0,0	-0,1
Total DI de los sectores interrelacionados con los SIC		93,4%	85,7%	94,0%	88,5%		
		Sectores interrelacionados por compra y venta					
		Sectores interrelacionados por compras de SIC					
		Sectores interrelacionados por ventas de SIC					

Fuente: elaboración propia a partir de la Matriz input-output de Catalunya de 2001 (IDESCAT).

4.1.1.2 *Dinámicas de los patrones locativos de los SIC: análisis de la matriz de distancias intersectoriales del empleo SIC en Catalunya*

La matriz de distancias intersectoriales construida con los datos del empleo municipal y las distancias intermunicipales permite resumir en un sólo valor la distancia entre todo el empleo de dos sectores económicos que de hecho se encuentra localizado en multitud de municipios. Además, esta matriz es robusta tanto al tamaño de los municipios en términos de empleo, como a las diferencias de tamaño entre los sectores. Es decir, esta distancia geográfica intersectorial es una medida de cercanía entre el empleo de los diferentes sectores económicos. Sin embargo, y teniendo en cuenta, que en Catalunya la mayor cantidad del empleo se localiza en la RMB (70%), las menores distancias de un determinado sector de esta matriz son indirectamente una medida de la mayor concentración del empleo, y fundamentalmente de ésta en la aglomeración de Barcelona.⁶

Así, el análisis de la matriz de distancias intersectoriales revela que los SIC son los sectores en los que el empleo se encuentra en general más concentrado en el territorio; ello, porque sus distancias al resto de sectores y entre ellos mismos son menores que las de los sectores no SIC. De tal forma que, la distribución de las distancias medias intersectoriales es en un orden decreciente: industrias SIC (56 km), servicios SIC (64 km)⁷, servicios no SIC (65 km), industrias no SIC (72 km) y sectores primarios (87 km). En otras palabras, mientras las industrias y servicios SIC se hallan más concentrados en el territorio, fundamentalmente en la aglomeración de Barcelona; los sectores primarios se encuentran localizados alejados de las grandes aglomeraciones, y en general, más dispersos por el territorio.

Además, el análisis de las distancias intersectoriales en los clústeres de consumo en los que se han agrupado el conjunto de sectores económicos, incluidos los SIC, permite observar patrones diferenciados según sea el clúster de consumo. Como se observa en la Tabla 22, los SIC dirigidos a las exportaciones (SIC-Exp) y los dirigidos a la demanda intermedia (SIC-EL) tienen distancias intersectoriales que son menores que las de los SIC dirigidos al gobierno y a los hogares (SIC-GH). Asimismo, los sectores no SIC agrupados en los mismos clústeres de consumo, tienen distancias más altas que las de los SIC. Incluso en el clúster de los sectores dirigidos a la demanda intermedia, la distancia intersectorial de los sectores no SIC se incrementa ostensiblemente con respecto a lo que pasa en los SIC. En este grupo se encuentran sectores como la construcción, el alquiler de maquinaria y algunas industrias de baja tecnología.⁸

⁶ De forma complementaria a esta matriz de distancias intersectoriales se hacen otros análisis de tipo espacial para detectar los patrones locativos de los SIC. Sin embargo, el mayor interés detrás de esta matriz es su relación con la matriz de interrelaciones económicas antes abordada; para lo cual ambas matrices son reducidas mediante un análisis de escalamiento multidimensional a un plano cartesiano a dos ejes que puedan relacionarse y cuyos resultados de este proceso son explicados en el apartado siguiente. En el caso de la matriz de distancias intersectoriales, el escalamiento multidimensional permite obtener una ubicación para cada sector económico, que explica, no tanto su posicionamiento en relación al espacio geográfico, como su posicionamiento al resto de sectores.

⁷ La RMB, que es el sistema urbano de mayor tamaño de Catalunya se extiende desde Barcelona hacia el resto del territorio en un perímetro con distancias variables en un radio máximo de 65 km. Otros sistemas urbanos de Catalunya tienen extensiones inferiores a los de la RMB.

⁸ En el Anexo 1 está especificado para cada uno de los sectores económicos, el clúster de destinatario final de consumo.

Tabla 22. Distancia media intersectorial (km) de los SIC con el conjunto de sectores económicos según su destinatario final de consumo en Catalunya.

Agrupación sectorial	SIC	Resto de sectores
Sectores dirigidos al consumo del gobierno y los hogares	64,6	73,7
Sectores dirigidos a las exportaciones	60,0	68,5
Sectores dirigidos al mercado local	60,7	80,6

Fuente: elaboración propia a partir del los LTL de 2001 (INE) y la matriz de distancias intermunicipales.

Por otra parte, los resultados en detalle para cada uno de los SIC permite identificar que son la fabricación de aparatos electrónicos, equipos de radio, tv y comunicaciones (26), los servicios informáticos (49), los correos y telecomunicaciones (43) y la I+D (50), los sectores con distancias geográficas intersectoriales menores con el conjunto de sectores; es decir, estas actividades tienden a estar más aglomeradas en el territorio (menor distancia intersectorial). Además, la educación (53), la salud (54), las actividades inmobiliarias (47) y la fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos (24), son los SIC con distancias intersectoriales mayores. En estos sectores, a excepción del sector 24, su consumo principal proviene del gobierno y los hogares; de allí que esta medida de distancia intersectorial puede estar reflejando el hecho de la mayor “deslocalización” de los hogares y por tanto de los servicios a ellos ofrecidos, incluidos los ofrecidos por el gobierno, como la salud y la educación. Asimismo, paradójicamente en contraposición a lo que pasa con otras industrias y servicios de alta tecnología, el sector 24 tiene unas distancias intersectoriales altas con otros sectores económicos e incluso con otros SIC. Esto último, puede ser explicado por el hecho de que este sector tiene pocos empleos en Catalunya.

En la Tabla 23, pueden observarse en detalle los valores de la distancia media geográfica intersectorial (en kilómetros) para cada uno de los SIC con el total de sectores económicos y entre ellos mismos.⁹ Por una parte, se observan detalladas las distancias existentes entre cada uno de los SIC con cada uno de los sectores económicos con empleo en Catalunya y las medias de tales distancias (lectura vertical de la tabla). Por otra parte, se observan las distancias entre cada sector económico con cada uno de los SIC y las medias de tales distancias (lectura horizontal de la tabla). Como se observa, la distancia intersectorial entre los SIC es menor que entre el resto de sectores, ello quiere decir que el empleo entre ellos se localiza cercano en el espacio, aunque otros servicios, como el transporte marítimo (40) y aéreo (41) y actividades logísticas (42) relacionadas, tienen también distancias bajas. En contraposición, son los sectores primarios y energéticos (1 a 8 y 17) y algunas industrias de baja tecnología, como las industrias alimentarias (9-10) las que tienen distancias altas, lo que quiere decir, en general se localizan lejos de los sistemas urbanos centrales.

⁹ El color azul indica menores distancias intersectoriales, mientras que color rojo indica mayores distancias. Los SIC están destacados en los recuadros.

Tabla 23. Distancia geográfica intersectorial de los SIC (*matriz de dependencia geográfica*) con el conjunto de sectores económicos en Catalunya.

	SIC														Media distancia
	24	26	27	43	44	45	46	47	49	50	51	53	54	57	
todos los sectores															
1	115	111	115	113	116	114	115	118	112	113	115	117	116	116	115
2	92	76	83	81	85	82	83	87	79	82	84	88	87	85	84
3	111	108	110	108	112	109	110	112	107	108	110	114	113	112	110
4	84	66	77	75	78	76	77	82	73	75	77	81	80	79	77
5	70	63	67	64	70	65	67	71	61	64	67	73	71	69	67
6	80	60	67	66	70	67	68	72	63	67	69	74	72	70	69
7	78	62	69	67	72	68	69	74	64	68	70	75	74	72	70
8	90	77	85	84	87	84	85	89	81	83	85	89	88	87	85
9	83	69	75	73	78	74	75	80	71	74	76	81	79	78	76
10	78	76	79	76	81	77	79	82	74	76	78	83	82	80	79
11	70	50	59	57	62	58	59	64	53	57	60	66	64	62	60
12	69	52	60	57	63	58	60	65	54	58	60	66	65	63	61
13	70	54	62	60	65	61	62	67	57	60	63	68	67	65	63
14	98	84	90	88	92	89	90	93	86	89	90	95	93	92	91
15	78	66	72	70	75	71	72	76	67	70	72	78	76	75	73
16	55	37	44	41	48	42	44	50	37	42	45	53	51	48	46
17	88	95	96	94	97	94	96	97	92	92	95	98	97	96	95
18	59	43	50	47	53	48	50	55	43	47	51	58	56	53	51
19	66	50	57	55	60	56	57	62	51	55	58	64	62	60	58
20	76	62	69	66	71	67	69	73	63	67	69	75	73	71	70
21	63	46	54	51	57	52	54	59	48	52	55	61	59	57	55
22	67	51	58	55	61	56	58	63	52	56	59	65	63	61	59
23	59	41	49	46	53	47	49	55	42	47	50	57	55	52	50
24	66	54	60	57	63	58	60	65	54	57	61	67	65	63	61
25	67	52	59	56	62	57	59	64	53	57	60	66	64	62	60
26	54	35	43	40	47	41	43	49	36	41	44	52	50	47	45
27	60	43	50	46	53	48	50	55	43	47	51	58	56	53	51
28	58	41	48	46	52	47	49	54	42	46	49	56	54	52	50
29	72	54	61	58	64	60	61	66	55	59	62	69	67	64	62
30	74	59	66	63	69	64	66	71	60	63	66	72	70	68	66
31	62	45	53	50	56	51	53	58	46	50	54	60	58	56	54
32	74	62	68	64	70	65	67	72	61	65	68	74	72	70	68
33	68	53	59	56	62	57	59	64	52	57	59	66	64	62	60
34	77	63	69	66	71	67	69	73	63	67	69	75	73	71	70
35	74	60	66	63	69	64	66	71	60	64	66	72	71	69	67
36	66	50	56	53	59	54	56	61	50	54	57	64	62	59	57
37	69	54	60	57	63	58	60	65	54	58	61	68	65	63	61
38	74	59	65	62	68	63	64	69	59	63	65	72	70	67	66
39	65	49	56	53	59	54	56	61	49	53	56	63	61	59	57
40	55	39	44	40	48	41	43	50	36	41	45	53	50	47	45
41	51	34	39	35	44	37	39	46	31	37	40	49	46	43	41
42	60	43	49	46	53	47	49	55	42	47	50	58	55	52	51
43	57	40	46	42	50	44	46	52	39	44	47	55	52	49	47
44	63	47	53	50	57	51	53	59	47	51	54	61	59	56	54
45	58	41	48	44	51	45	47	53	40	45	48	56	54	51	49
46	60	43	50	46	53	47	49	55	42	47	50	58	55	52	51
47	65	49	55	52	59	53	55	60	49	53	56	63	61	58	56
48	62	47	53	50	57	51	53	58	46	51	54	61	59	56	54
49	54	36	43	39	47	40	42	49	35	40	43	52	49	46	44
50	58	41	47	44	51	45	47	53	40	45	48	56	53	50	48
51	61	44	51	47	54	48	50	56	43	48	51	59	56	54	52
52	71	57	63	59	66	60	62	67	56	60	63	70	67	65	63
53	67	52	58	55	61	56	58	63	52	56	59	65	63	61	59
54	65	50	56	52	59	54	55	61	49	53	56	63	61	59	57
55	66	51	57	54	60	55	57	62	51	55	58	65	63	60	58
56	66	52	57	54	61	55	57	63	50	55	58	65	63	60	58
57	63	47	53	49	56	51	52	58	46	50	53	61	59	56	54
58	70	55	61	58	64	59	61	66	55	59	62	68	66	64	62
59	61	45	51	47	54	49	50	56	44	48	52	59	57	54	52
Distancia media	70	55	61	58	64	59	61	66	55	59	62	68	66	64	

Fuente: elaboración propia desde los LTL de 2001 y la matriz de distancias intermunicipales.

Finalmente, el análisis del coeficiente de Gini de la distribución de los valores de la matriz de distancias intersectoriales confirma en general la distribución de los valores medios obtenidos para tales distancias geográficas, confirmando lo antes observado. Como se ve en la Tabla 24 son los servicios informáticos y la fabricación de materiales electrónicos, los sectores con una mayor concentración de las distancias intersectoriales con otros sectores económicos. En el caso contrario, se encuentran los servicios dirigidos al gobierno y hogares, como son: la educación, la salud y las actividades inmobiliarias; además de la fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos.

Tabla 24. Índice de GINI de los SIC de la matriz de distancias intersectoriales (*matriz de dependencia geográfica*) para Catalunya.

ID	SIC	GINI
49	Servicios informáticos	0,155
26	Fabricación de materiales electrónicos, equipos de radio, televisión y comunicaciones	0,148
43	Correos y telecomunicaciones	0,142
45	Seguros y planes de pensiones	0,137
50	I+D	0,136
46	Actividades auxiliares de la mediación financiera	0,131
27	Fabricación de equipos e instrumentos médico-quirúrgicos de precisión, óptica y relojería	0,129
51	Servicios profesionales y a las empresas	0,126
57	Industrias creativas y servicios culturales	0,126
44	Servicios de mediación financiera	0,117
47	Actividades inmobiliarias	0,113
54	Servicios sanitarios, veterinarios y sociales	0,110
53	Educación	0,104
24	Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos	0,096

Fuente: elaboración propia a partir de la matriz de distancias geográficas intersectoriales.

En el siguiente apartado, se analizan en detalle las correlaciones existentes entre los patrones locativos de los SIC y el resto de sectores económicos con la matriz de interacciones funcionales. Ello, para determinar en qué medida estos están funcionalmente interrelacionados. Esta es la idea básica que subyace en la *teoría de los enlaces industriales* introducida por Albert Hirschman (1958)¹⁰ según la cual las empresas del sector secundario y terciario requieren un importante insumo de bienes y servicios provistos por terceros con quienes acaban estableciendo unos ligazones con

¹⁰ Los planteamientos de Hirschman están explicados en detalle en el apartado 1.4.2.3 del marco teórico.

repercusiones espaciales. De hecho, Hirschman cimienta en ese mecanismo las bases de la teoría del desarrollo, según la cual la incentivación de los sectores con múltiples enlaces industriales produce un crecimiento económico de tipo regional. Storper & Scott (2009) plantean además, que las interrelaciones económicas impulsan la expansión del mercado de trabajo, y esto a su vez tiene un impacto positivo en los procesos de *learning* e innovación en relevantes campos tecnológicos, incluidos los SIC. De esta forma, se genera así un proceso de expansión urbana *path-dependent*, que está acompañado de nuevas fases de innovación y creatividad.

4.1.2 Correlation analysis measures the relationship of functional dynamics (technical coefficients' matrix of input-output table) and location patterns of KBI' employment (geographical distances' matrix of regional employment).

The matrices of functional dynamics (that represents the overall economic interdependences among all industries located in Catalonia) and the geographical distances' matrix of regional employment by industry (that have been calculated using municipal employment data and intercity distances; see Methodological chapter) are n -dimensional. Therefore, in order to represent both matrices in a low-dimensional space the technique of Multidimensional Scaling (MDS) analysis Proxscal is used. This technique enables us to reduce the original measures of proximity (that is functional interlinkages and geographic distances between all industries) in Euclidean distances that represent new proximity measures obtained in a Cartesian plane. Hence, the position of each industry in the two resulting Proxscal spaces is a synthesis of its functional dynamics and spatial location in relation to all the industries of the region. In other words, the *Functional Proxscal space* (hereinafter F-Proxscal) shows the functional interlinkages that exist between all industries; and the *Spatial Proxscal space* (hereinafter S-Proxscal) shows the relative geographic distances that exist between employment locations by industry in Catalonia. Furthermore, these both matrices are correlated using the *Pearson correlation index*. The correlation between these two Proxscal spaces will reveal functional and employment industrial location links; this is observed for all industries and for knowledge-based industries (KBI), considered individually.

The distribution of each industry in the Proxscal spaces should be interpreted in different ways. On the one hand, short distances in the F-Proxscal suggest intense industrial relationships. Moreover, those industries that are close to the gravity centre (coordinates 0,0) are sectors with central values in the entire regional economy, either because they enjoy high demand from other industries or because they are large suppliers to other industries. On the other hand, short distances in the (S-Proxscal) indicate proximity in the spatial clustering of employment. Furthermore, those industries that are close to a gravity centre (coordinates 0, 0) are industries in which employment is mainly located in large cities. Hence, the further each industry is from that point suggests that employment in them tends to be located in peripheral locations.

KBI' functional dynamics:

The results of the Proxscal analysis of the functional relations of KBI suggest that these are at the heart of economic relationships of the entire Catalan economy, although other non-KBI such as trade, transport, logistical and equipment rental, and electricity-gas supply are also located in central positions. Goodness of fit of this MDS model is acceptable; the Stress statistic has a value of 0.10 (Guerrero & Ramírez, 2002) and the Tucker's Coefficient of Congruence has a value of 0.94 (values close to 1 reveal a good of fit).

Generally speaking, the distance of KBI to the F-Proxscal's centre (core of economic interlinkages) is 0.55 Proxscal units, while in the other industries it is 0.62 Proxscal units; therefore, it could be said that KBI are nearer the epicentre of economic relations than other industries are. However, KBI have heterogeneous functional relationships with other industries due to their varied consumption orientation. Hence, local business-orientated KBI-LB appear located closer (0.38 Proxscal units) to the economic epicentre than other KBI types, which reveals that these KBI have the most extensive functional interlinkages with other industries compared to other KBI types. It is worth noting that of KBI-LB, finance, businesses and IT services are closer to the epicentre of the F-Proxscal (0.12 Proxscal units). Moreover, export business-orientated KBI-Exp have low functional interlinkages with other industries; this is confirmed by their peripheral position in the F-Proxscal (0.72 Proxscal units to the centre). This fact could be interpreted as meaning that KBI-Exp either demand inputs from beyond the Catalan industrial environment or that they are connected with international/national markets rather than the regional market. Furthermore, government and household-orientated KBI-GH are found in an intermediate position between the remaining KBI types; these are 0.59 Proxscal units to the F-Proxscal's centre. In that sense, this position of KBI-GH follows logical patterns due to the "nature" of their main consumption (the households and services demanded by the government, but provided to people, such as health and education services), since besides Barcelona and its metropolitan region, there are also other urban agglomerations where a large demand for these industries is concentrated. On the Table 25 there are the distances to F-Proxscal's centre for all industries (KBI are highlighted).

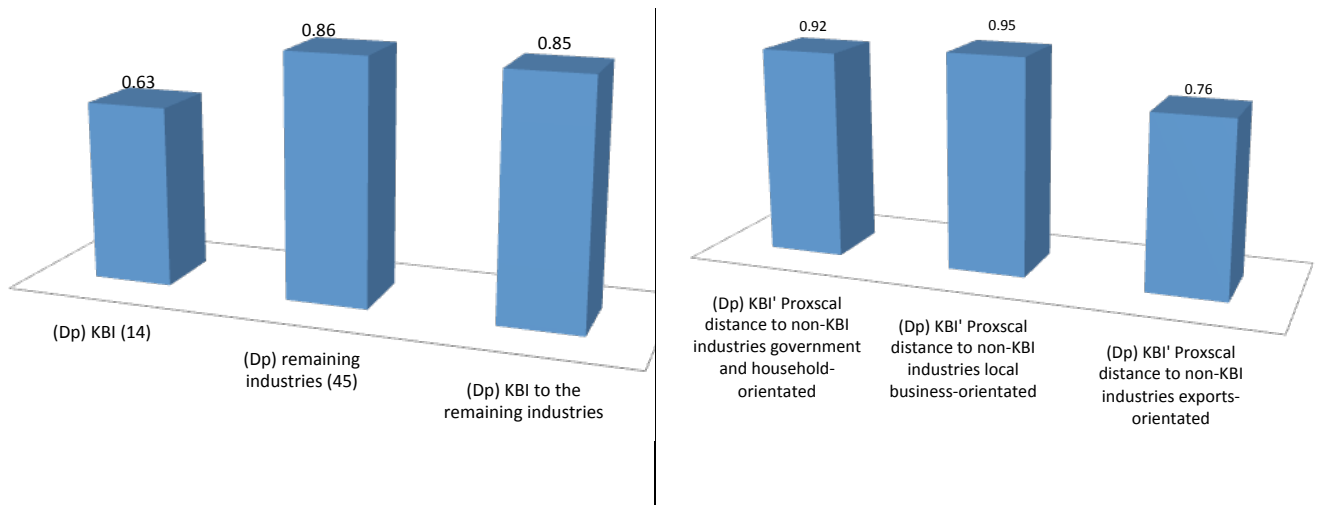
Table 25. Distances to Functional Proxscal's centre of all industries in Catalonia.

	KBI code	KBI name	Distance to Proxscal's centre
	Quartile 1		
KBI-LB	s51	Business services	0,07
	s36	Services and wholesale trade intermediaries	0,13
	s48	Hire of machinery, personal effects and household goods	0,13
KBI-LB	s43	Telecommunications	0,15
	s35	Services trade and repair of motor vehicles	0,22
KBI-GH	s47	Real estate	0,24
KBI-LB	s44	Financial services	0,25
	s42	Services related to transport a	0,27
	s39	Transport by rail and other land transport	0,29
	s34	Construction	0,29
	s32	Furniture production and distribution of electricity, gas	0,35
	s30	Furniture and other manufacturing	0,40
	s33	Furniture collection, purification and distribution of water	0,42
	s38	Hotels	0,44
KBI-LB	s46	Other financial services	0,46
	Quartile 2		
	s18	Industries clothing	0,46
	s37	Retail trade	0,47
	s23	Machinery and mechanical equipment	0,48
	s22	Metal products (except machinery and equipment)	0,50
	s16	Products of the edition, printed and recorded material products	0,50
	s19	Rubber and plastic products	0,51
KBI-GH	s45	Insurance and pension plans	0,51
	s7-8	Other minerals (excluding energy products)	0,57
KBI-GH	s53	Education services	0,59
	s20	Manufacture of other non-metallic mineral products	0,59
	s15	Pulp, paper and paperboard and articles of paper	0,59
KBI-Exp	s49	Computer services	0,60
	s9	Manufacture of food and beverage products	0,64
	s41	Air and space transport services	0,67
	Quartile 3		
	s56	Services provided by associations	0,67
KBI-GH	s54	Health services	0,67
	s25	Machinery and equipment	0,70
	s10	Manufacture of tobacco products	0,70
	s13	Leather, leather products and footwear	0,71
KBI-GH	s57	Creative and cultural industries	0,73
	s11	Textiles	0,74
	s14	Wood, cork and wood products and cork (except furniture); articles straw and	0,75
	s4-5-6	Energy products	0,76
	s40	Maritime transport services, coastal roads and interior	0,76
	s1	Agriculture and animal husbandry and related services	0,77
KBI-LB	s50	Services Research and Development (R+D)	0,77
	s12	Industries clothing and articles of fur	0,78
	Quartile 4		
KBI-Exp	s26	Electronic materials, equipment radio, tv and communications	0,80
	s29	Other transport services	0,80
KBI-Exp	s24	Office machinery and computers	0,81
	s17	Coke, refined petroleum products and nuclear fuel	0,81
	s3	Fishery products, aquaculture and related services	0,81
	s31	Recycling	0,81
KBI-Exp	s27	Surgical instruments, precision optics and watches	0,82
	s28	Motor vehicles, trailers and semitrailers	0,83
	s21	Products of metallurgy	0,84
	s58	Other personal services	0,87
	s55	Public services	0,88
	s2	Products of forestry, logging and related services	1,04
	s52	Services Administration, defense and compulsory social security	1,19
	s59	Services of households employing domestic staff	1,24

Source: own elaboration.

Furthermore, analysis also reveals that KBI' employment have more intensive functional interlinkages among themselves than between them and non-KBI. In this sense the overall Proxsca distances between KBI is 0.63 Proxsca units, whereas between KBI and non-KBI it is 0.86 Proxsca units. Additionally, when it is analysed the Proxsca distances between KBI and remaining industries according their consumption orientation, the results show that KBI have more intensive functional interlinkages with other non-KBI industries export-orientated than the remaining industries (Figure 32). In other words, productivity of the non-KBI industries in Catalonia is encouraged for the services and products that KBI offer to them.

Figure 32. Functional Proxsca's distances (Dp) of KBI to other non-KBI in Catalonia.



Source: own elaboration.

In short, the centrality of KBI in the Catalan economic structure is an indicator of its transition from a manufacturing-based economy towards a service-based economy, especially in knowledge-intensive services. As a result, Shannon's diversity index, which is used here to measure the complexity level of functional interlinkages between all industries, reveals that KBI have larger diversity values in functional interlinkages (2.64) than non-KBI (2.36) in the region. Furthermore, when isolating KBI, the diversity of their linkages is larger for their sales (2.94) than for their purchases (2.34). In addition, of KBI overall those that are local business-orientated (KBI-LB) have the largest diversity index from a sales' perspective (3.00), which corroborates that KBI-LB' central position in the F-Proxsca is also an indicator of their functional interlinkages' diversity values.

Figure 33 illustrates the position of all industries in the F-Proxsca, distinguishing KBI types, KBI' interlinked industries, both suppliers (KBI-iBLINK) and buyers (KBI-iFLINK), and other industries.¹¹ As has been mentioned, KBI-LB that include IT services (43), finance (44) and business services (51) are at the centre of economic relationships in the region, together with real estate (47) of KBI-GH group and some

¹¹ KBI-iBLINK means backward industrial linkages; meanwhile KBI-iFLINK means forward industrial linkages in the terms stated by Hirschman (1958).

In short, the analysis of proximities to Proxscal's centroid (0.0) shows that KBI-business oriented to local demand (KBI-LB) are closer to the centre of the whole economy. On the contrary, KBI-export orientated (KBI-Exp) have a weaker relationship with other sectors, and therefore these are located further from the gravity centre of the Proxscal space. Meanwhile, in between there are the KBI household and government orientated (KBI-GH) (health, education and culture). Thus, as expected, it could be said that the sectors with greater export dynamics they have lower interlinkages with other industries, this seems logical, because either these industries are finalists or they belong to intermediate goods chains, whose production centres are located beyond Catalan borders.

KBI' spatial location:

The centrality of KBI' employment in Catalonia is also spatial. This is revealed by the central position of KBI in the spatial Proxscal space (S-Proxscal), which means that KBI' employment tends to be mainly clustered in the metropolitan region of Barcelona that is the large urban agglomeration of the region. Goodness of fit of this MDS model is acceptable; the Stress statistic has a value of 0.10 (Guerrero y Ramírez, 2002) and the Tucker's Coefficient of Congruence has a value of 0.95 (values close to 1 reveal a good of fit).

Globally, the distance to the S-Proxscal centre of KBI (the regional core of employment agglomeration in Catalonia, i.e. Barcelona and its metropolitan region, BMR) is 0.40 Proxscal units; meanwhile for the remaining industries it is 0.65 Proxscal units.

Of all KBI, KBI-Exp has the shortest distances to the S-Proxscal centre (0.31 Proxscal units), which would correspond to the BMR where is the largest labour market of the whole Catalonia. This means that employment in KBI-Exp is more clustered (especially in the BMR) than other sites. This fact underlines the significant values found in the BMR for the location of KBI such as large infrastructures (international airport, trade port and fast train connections) as well as amenities, large pools of skilled workers and innovativeness. The other KBI (KBI-LB and KBI-GH) are in intermediate positions of the S-Proxscal, but close to its centre; they are 0.39 and 0.48 Proxscal units, respectively.

In other words, the KBI business-orientated both exports and local business tend to be located close to the BMR, which is the largest urban agglomeration in Catalonia. This fact underlines the importance to enterprises to access to agglomeration and networks externalities found in this area. Furthermore, the KBI-GH-orientated have less agglomeration patterns than the other KBI types, this is revealed for the Proxscal analysis, which is in line with the population agglomeration patterns in the region.

Additionally, employment in some non-KBI also has central patterns such as transport activities, due to the fact that major Catalan ports and logistics areas are still located in the agglomeration of Barcelona, and printing and the reproduction of recorded media, industries that have played an historic role in the regional economic development of Barcelona. On the Table 26 there are the distances to S-Proxscal's centre for all industries (the KBI are highlighted).

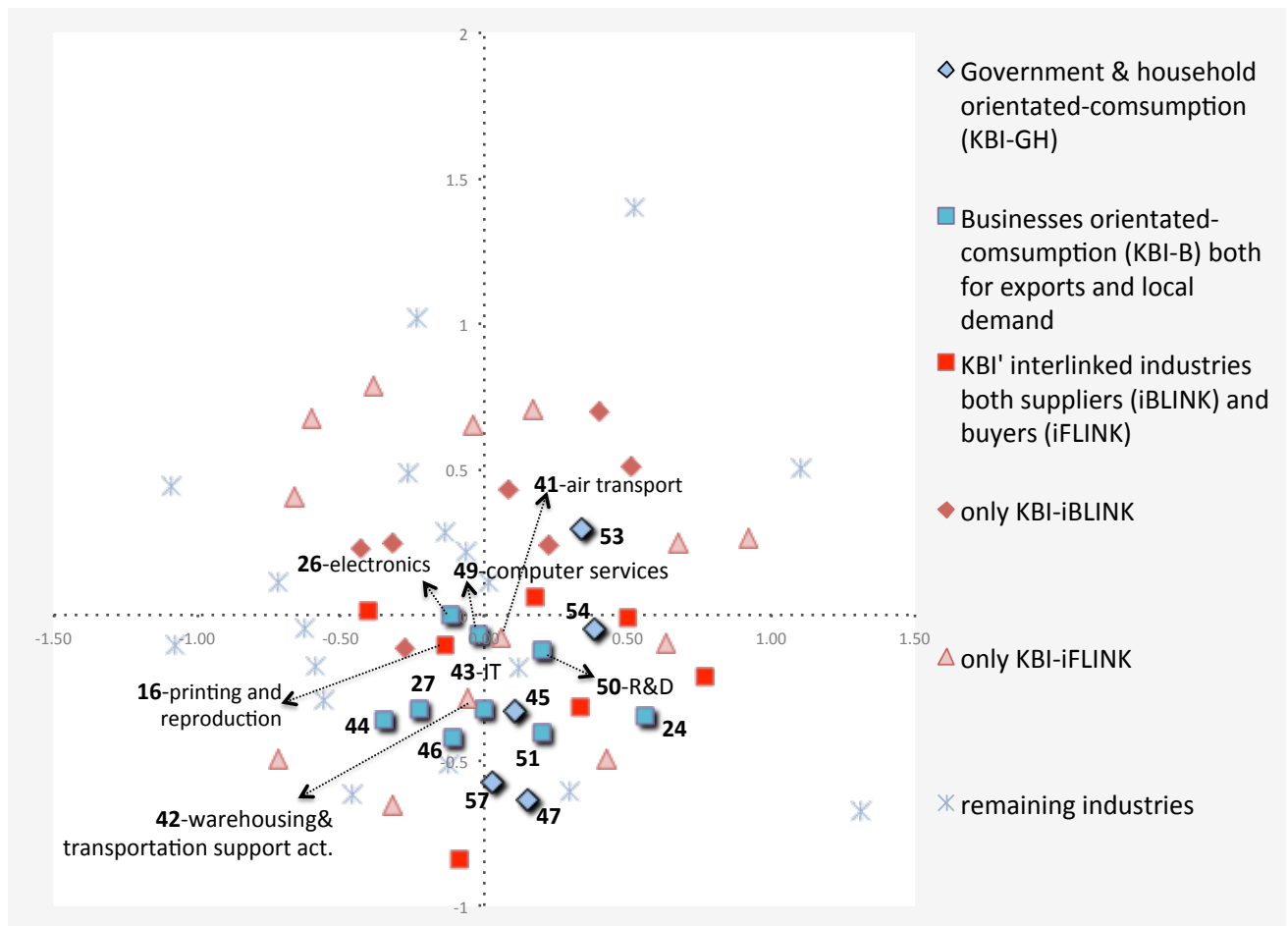
Table 26. Distances to Spatial Proxscal's centre of all industries in Catalonia.

	KBI code	KBI name	Distance to Proxscal's centre
	Quartile 1		
KBI-Exp	s49	Computer services	0,07
	s41	Air and space transport services	0,10
	s28	Manufacture of Motor vehicles	0,11
KBI-Exp	s26	Electronic materials, equipment radio, tv and communications	0,12
	s16	Products of the edition, printed and recorded material products	0,17
	s18	Industries clothing	0,19
	s40	Maritime transport services, coastal roads and interior	0,22
	s31	Recycling	0,22
KBI-LB	s50	Services Research and Development (R+D)	0,23
	s42	Services related to transport a	0,29
	s23	Machinery and mechanical equipment	0,30
	s21	Products of metallurgy	0,31
KBI-LB	s43	Telecommunications	0,32
	s39	Transport by rail and other land transport	0,33
KBI-GH	s45	Insurance and pension plans	0,35
	Quartile 2		
KBI-GH	s54	Health services	0,38
KBI-Exp	s27	Surgical instruments, precision optics and watches	0,39
	s19	Rubber and plastic products	0,40
	s36	Services and wholesale trade intermediaries	0,40
KBI-LB	s46	Other financial services	0,43
	s25	Machinery and equipment	0,44
KBI-GH	s53	Education services	0,45
KBI-LB	s51	Business services	0,45
	s48	Hire of machinery, personal effects and household goods	0,46
	s22	Metal products (except machinery and equipment)	0,49
	s33	Furniture collection, purification and distribution of water	0,50
KBI-LB	s44	Financial services	0,51
	s59	Services of households employing domestic staff	0,53
	s13	Leather, leather products and footwear	0,55
KBI-GH	s57	Creative and cultural industries	0,58
	Quartile 3		
	s12	Industries clothing and articles of fur	0,61
	s58	Other personal services	0,63
	s11	Textiles	0,63
	s52	Services Administration, defense and compulsory social security	0,64
	s35	Services trade and repair of motor vehicles	0,65
	s56	Services provided by associations	0,65
KBI-GH	s47	Real estate	0,65
KBI-Exp	s24	Office machinery and computers	0,66
	s55	Public services	0,67
	s20	Manufacture of other non-metallic mineral products	0,72
	s34	Construction	0,72
	s30	Furniture and other manufacturing	0,73
	s37	Retail trade	0,73
	Quartile 4		
	s29	Other transport services	0,77
	s7-8	Other minerals (excluding energy products)	0,78
	s32	Furniture production and distribution of electricity, gas	0,80
	s15	Pulp, paper and paperboard and articles of paper	0,81
	s38	Hotels	0,85
	s9	Manufacture of food and beverage products	0,88
	s4-5-6	Energy products	0,90
	s10	Manufacture of tobacco products	0,96
	s2	Products of forestry, logging and related services	1,08
	s14	Wood, cork and wood products and cork (except furniture); articles straw and	1,18
	s17	Coke, refined petroleum products and nuclear fuel	1,21
	s3	Fishery products, aquaculture and related services	1,47
	s1	Agriculture and animal husbandry and related services	1,49

Source: own elaboration.

Furthermore, analysis also reveals that KBI' employment tends to be located spatially closer among themselves (0.42 Proxscal units) than remaining industries are (0.89 Proxscal units). More specifically, the analysis of the position of each industry in the S-Proxscal reveals that business-orientated KBI both export-orientated (KBI-Exp) such as the manufacturing of electronics (26) and computer services (49), and local-orientated (KBI-LB) such as IT services (43) and R&D (50) tend to be located close to the epicentre of S-Proxscal (that is in the BMR). In addition some KBI' interlinked industries such as printing and the reproduction of recorded media (16), warehousing and transport support activities (42) and air transport (41) also have central clustering patterns. Therefore, it could be said that business-orientated KBI are physically closer to overall industries employment than the other KBI are; this is revealed by their central spatial patterns in the S-Proxscal. Moreover, government and household-orientated KBI-GH such as real estate activities (47), education (53), health (54) and creative-cultural activities (57) are in non-central positions; hence, employment in them tends to be largely distributed in the region in line with the population's distribution. Finally, the analysis reveals that low technology manufacturing and non-specialized services are mainly located in peripheral locations in the region, as shown in Figure 34.

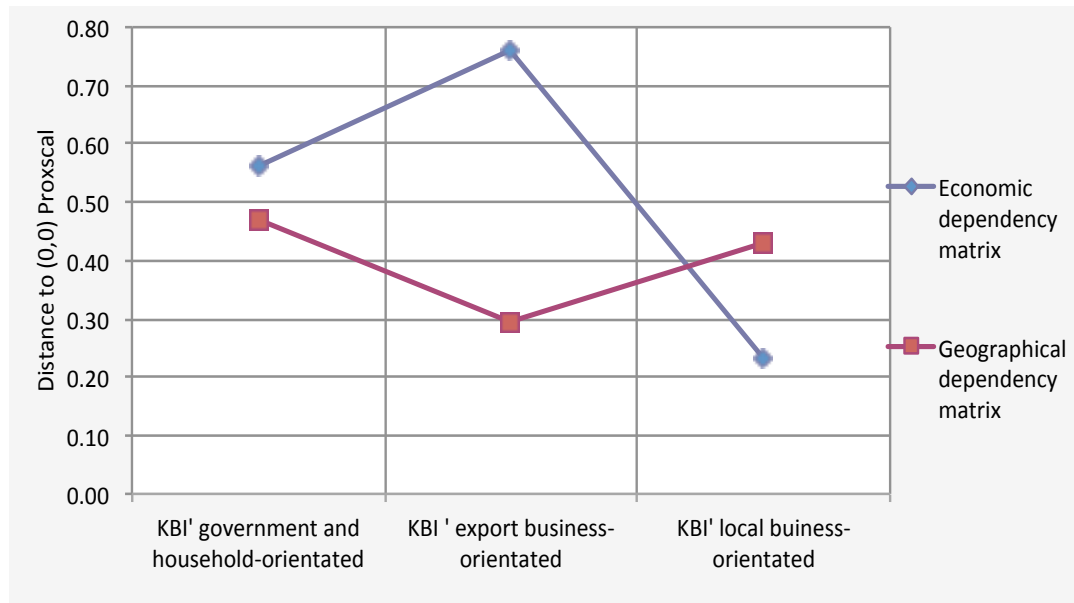
Figure 34. Proxscal space of employment location (S-Proxscal) of all industries in Catalonia 2001.



Source: own elaboration.

Up to now the coincidence between spatial and functional distribution of KBI' employment has not been at all convincing. As the Figure 35 shows, this relationship between the position in the Proxscal space of functional dynamics (economic dependency matrix) and spatial location of the all groups of KBI have certain distinctiveness.

Figure 35. Functional and spatial centrality of KBI in Catalonia.



Source: own elaboration.

These particularities of both F-Proxscal and S-Proxscal reveal: firstly, local business-orientated KBI-LB have more central patterns in their functional dynamics (F-Proxscal) than in the spatial location of employment (S-Proxscal). These KBI are strongly linked to whole regional industrial environments, for this reason their employment is not only concentrated in the BMR, but in other parts of Catalonia as well. Secondly, export business-orientated KBI-Exp show peripheral patterns in their functional dynamics and central patterns in their employment clustering. This is due to the fact that these KBI are weakly interlinked in functional terms with other industries, except among themselves and with a few other industries. Furthermore, these KBI-Exp need infrastructures to access international markets, which are mainly located in the agglomeration of Barcelona. Thirdly, government and household-orientated KBI-GH show intermediate patterns between the other KBI groups. In that sense, it is worth noting that the spatial clustering of KBI-GH is not highly reliant on functional interaction with other sectors; rather it is the result of public policies and demographic distributions.

Therefore, we analyse the correlation of the coordinates (x, y) of the two Proxscal matrices using the Pearson correlation index. The results reveal, firstly, a poor correlation ($r=0.21$) for all industries. However, if only the spatial and functional coordinates of KBI are correlated, this value slightly increases to $r=0.23$. Yet, as has been argued, KBI' employment has a high level of heterogeneity; hence if only KBI business-orientated, both local and export-orientated consumption, are considered, the

correlation between both matrices increases significantly up to $r=0.51$. Even if we isolate just KBI-Exp (high-tech manufacturing and computer services), the correlation increases to $r=0.56$. However, the correlation indexes between the Proxscal matrices of KBI and their interlinked industries reveal a poor correlation ($r=0.07$) for supplier industries and ($r=0.32$) for buyer industries. In that sense, it could be said that the increasing correlations between KBI' Proxscal matrices seem to confirm the idea discussed in the theoretical framework section about the importance of physical proximity in the spatial clustering of KBI' employment. Moreover, KBI' input-output relationships with other industries do not appear to be a determining factor for a closer spatial clustering among these industries.

As the Table 27 shows the Pearson coefficient is greater for KBI than the all cluster consumption industries. This is more evident in the case of KBI business-orientated; although in the KBI-GH case also reveal the same pattern.

Table 27. Pearson correlation indexes of Spatial Proxscal's matrix and Functional Proxscal's matrix.

<i>Proxscal of economic dependency (backward and forward linkages matrix) and geographical distances matrix</i>	Pearson correlation index
All industries (59)	0.20
KBI (14)	0.23
Government and household-orientated consumption industries(16)	0.22
KBI' government and household-orientated consumption (5)	0.30
Business-orientated consumption industries (43)	0.24
KBI' business-orientated consumption (9)	0.51
Local business-orientated consumption industries (18)	0.36
KBI' local business-orientated consumption (5)	0.44
Export business-orientated consumption industries (25)	0.32
KBI' export business-orientated consumption (4)	0.56

Source: own elaboration.

In short of all industries, KBI tend to be located close together in a physical space, especially in the agglomeration of Barcelona. In addition, KBI have large functional interlinkages with each other and with other non-KBI. In fact, according to the Catalan input-output matrix, 55% of purchases and 54% of sales of business-orientated consumption KBI occur with other industries located in the region; although these input-output relationships do not become forces for a close spatial clustering of employment. Given this idea, our study now proceeds to develop the second methodology stage, the

results of which are presented below, and in which we explore by means of regression analyses KBI' employment growth's effects on employment in their interlinked industries. Empirical evidence about the role of KBI in regional markets has been reported by various authors. In that sense, Simmie (2002) reports in his study about the functional links of innovative firms in the UK that at least 38% of their partners (consultancy, suppliers and universities) are located in the same county. Moreover, Hoyler et. al. (2008) provide information for the German region of Rhine-Main about the inter-connection level of firms with offices worldwide. Their results suggest that some knowledge services such as finance, insurance, business management consultancy, logistic and design (including architecture) for the most part have functional linkages at the regional level. In addition, Porter (2003) reports for the US that clustering and the growth of *trade industries* (export-orientated industries) contribute to the relative prosperity of some regions, since these create demand for local non-trade industries. Hence, despite the fact that KBI have spatial interactions over long distances to access new knowledge and innovation products, it seems that these remain promoters of economy activity at the regional level, especially for those industries with which they have wide input-output relationships.

In the next paragraph the geographical analyses of distribution patterns of KBI' employment in the Catalonia and Barcelona metropolitan's employment market give an evidence of the employment distribution, which allows corroborate the Proxscal's results about the interrelations between employment location and functional dynamics of KBI and other industries.

4.1.3 Los SIC en la estructura de producción y el mercado de trabajo

4.1.3.1 *La RMB es el nodo de crecimiento de los SIC en el contexto de Catalunya*

En términos porcentuales, la producción de los SIC en Catalunya se encuentra principalmente en la conurbación de Barcelona y en los subcentros de empleo de la RMB,¹² así como en el resto de las capitales provinciales y algunas ciudades localizadas hacia la costa central.

En el caso de las manufacturas SIC, la mayor concentración de la producción se da en el entorno de Barcelona, especialmente en municipios localizados en la primera corona metropolitana, en torno a la autopista AP7 en la comarca del Vallès Occidental.

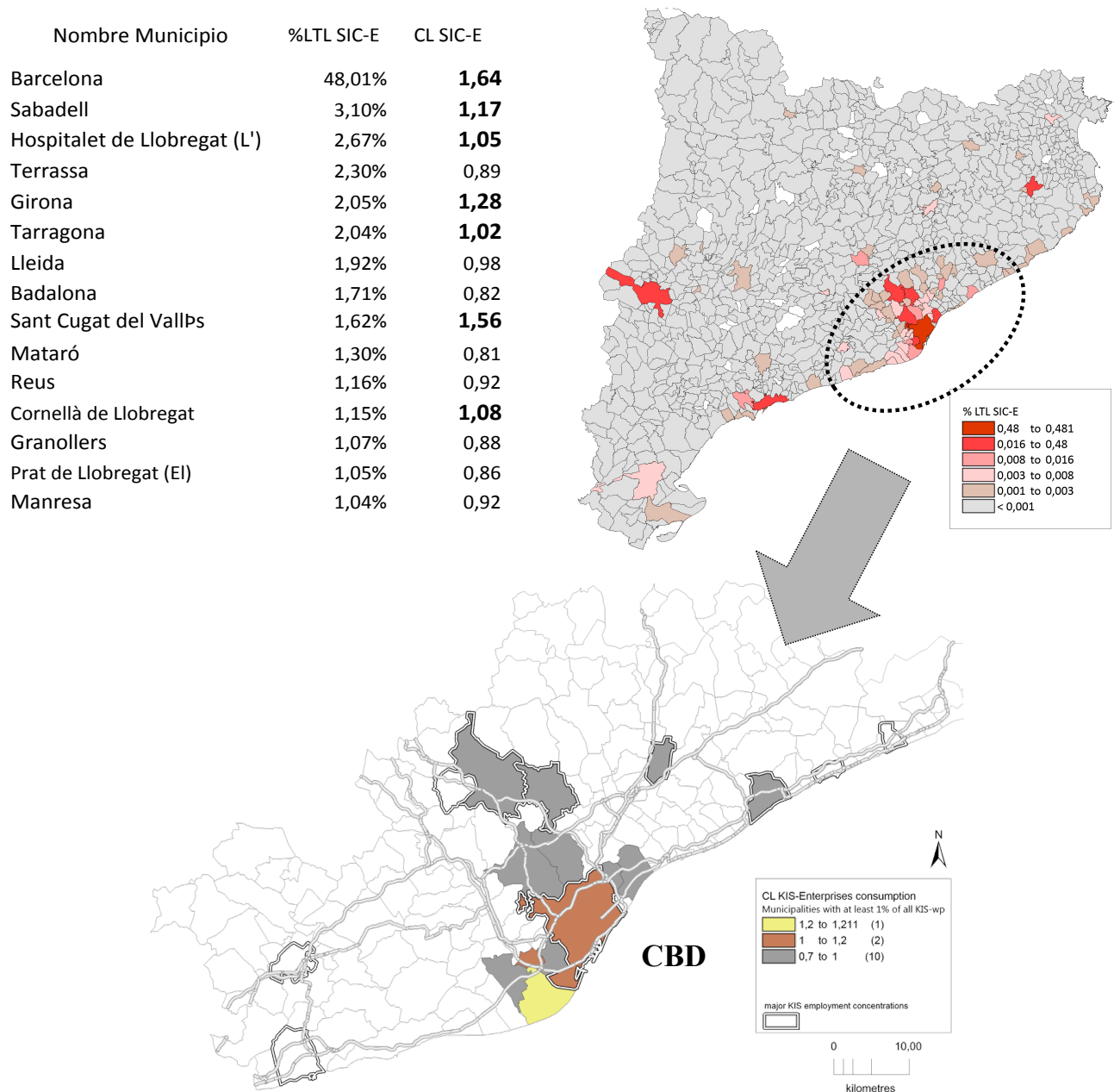
Los municipios de la RMB acumulan más de tres cuartas partes de la producción total de industrias SIC (82% de toda la producción). Como pasa con las industrias SIC, la RMB acumula la mayor producción de los servicios SIC en toda Catalunya, un 77% del total. La mayor concentración de la producción se da en las ciudades de mayor tamaño, principalmente de la conurbación de Barcelona, y los subcentros de empleo. Por otra parte, cuando se observa ya no la distribución de los SIC entre servicios e industrias, sino desde la perspectiva de su destinatario final de consumo, es decir, las empresas,¹² o el gobierno y los hogares, la RMB sigue mostrando su fortaleza como localización para el empleo en SIC, especialmente para los SIC dirigidos fundamentalmente al consumo

¹² Incluyendo aquí los SIC de consumo de las empresas orientadas al mercado local y las exportaciones.

de las empresas, entre los que se encuentran las industrias SIC y diversos servicios como financieros, telecomunicaciones, informáticos y profesionales. En tal sentido, de todo el empleo de SIC de consumo de las empresas, 81% del empleo se localiza en la RMB, especialmente en la conurbación de Barcelona, donde 60% de todo el empleo de Catalunya se encuentra localizado. Sólo Barcelona acumula el 48% del empleo. Sin embargo, la especialización del empleo en estos SIC, no parece estar directamente vinculada al tamaño de la aglomeración del empleo. Así, a excepción de Barcelona y Sabadell, otras grandes aglomeraciones de empleo, como Terrassa, Granollers y Mataró no se hallan especializados en estas actividades. Por el contrario, municipios de la primera corona metropolitana y de la conurbación de Barcelona varios municipios se hallan especializados en estas actividades. De allí que la cercanía al centro metropolitano pueda ser un factor que determina la especialización en tales sectores. En la Figura 36 se encuentran especificados la distribución del empleo en SIC dirigidos a las empresas (SIC-E) en Catalunya, así como los valores del coeficiente de especialización (CL) del empleo en SIC en estas grandes aglomeraciones.¹³

¹³ El CL es un buen indicador del peso que tienen determinadas actividades económicas, en este caso los SIC, en el total de la producción municipal. Este indicador cuando es superior a 1 indica que existe especialización. En el apartado metodológico, ecuación 9 está especificado el procedimiento para su obtención.

Figura 36. Especialización en SIC-E en municipios con al menos 1% del total del empleo en estas sectores económicos en Catalunya.

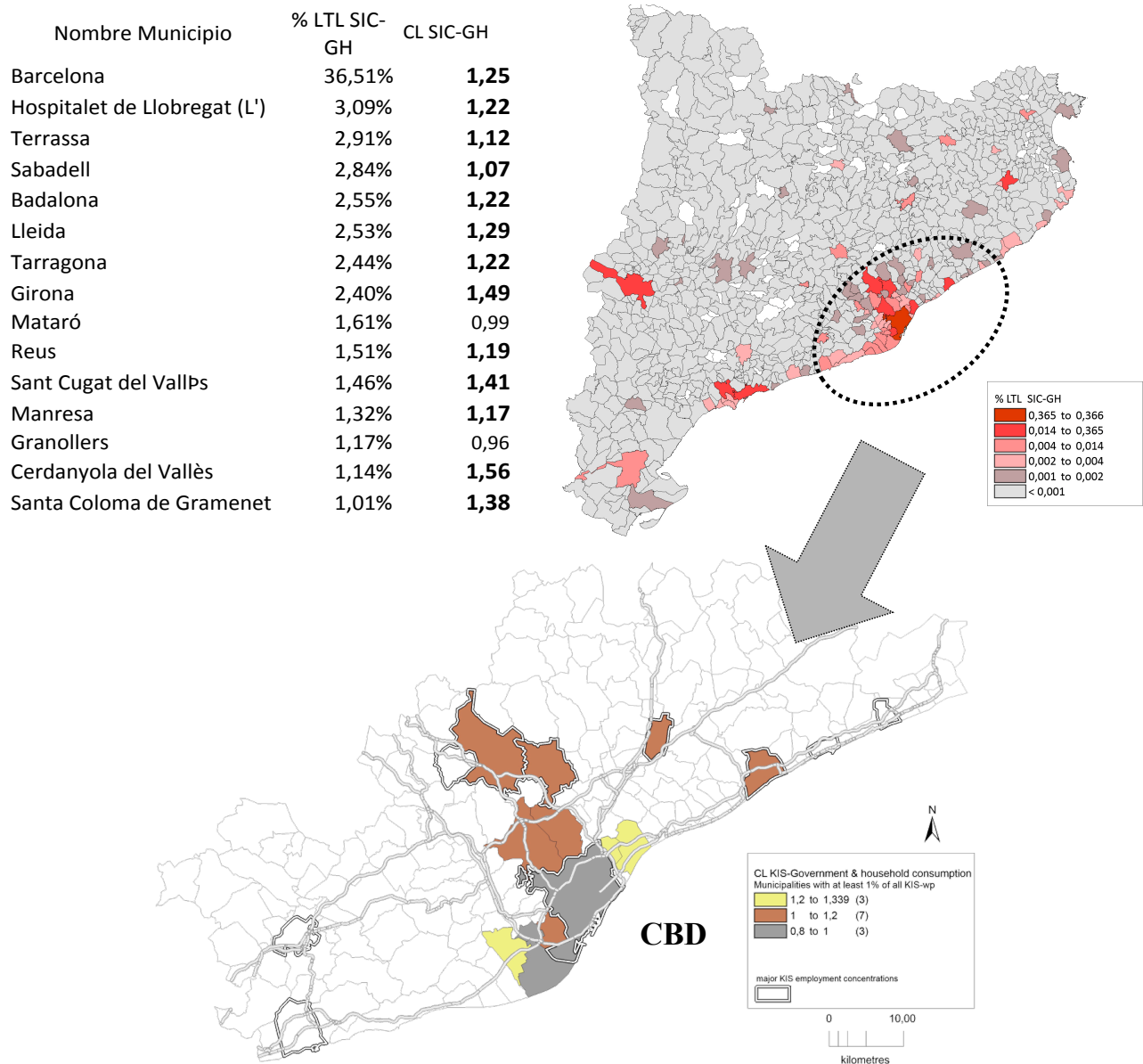


Fuente: elaboración propia.

La fortaleza de la RMB como área para la localización del empleo en SIC dirigido al gobierno y los hogares (SIC-GH) también es evidente, aunque en general, con una menor fuerza de lo que lo están lo SIC-E. En tal sentido, la RMB acumula el 73% de todo el empleo en estas actividades; además, 50% de todo el empleo se localiza en la conurbación de Barcelona. Asimismo, a diferencia de lo que pasa con los SIC-E, la especialización del empleo en los SIC-GH está asociada al tamaño de las aglomeraciones del empleo; lo cual es lógico ya que el empleo en estos sectores al estar orientado al

consumo de las personas y otros de consumo del gobierno, pero que sirven a las personas, como la salud, educación y los servicios culturales, siguen patrones de localización relacionados con el tamaño de las aglomeraciones. De allí que, la aglomeración del empleo en estos sectores pierda cierto peso en la aglomeración de Barcelona, a favor de los subcentros de empleo y otras ciudades de la primera corona metropolitana como Sant Cugat y Cerdanyola del Vallès por su mayor especialización en servicios educativos. En la Figura 37 se encuentran especificados las mayores aglomeraciones del empleo en SIC-GH en Catalunya, así como sus valores del coeficiente de especialización.

Figura 37. Especialización en SIC-GH en municipios con al menos 1% del total del empleo en estas sectores económicos en Catalunya.

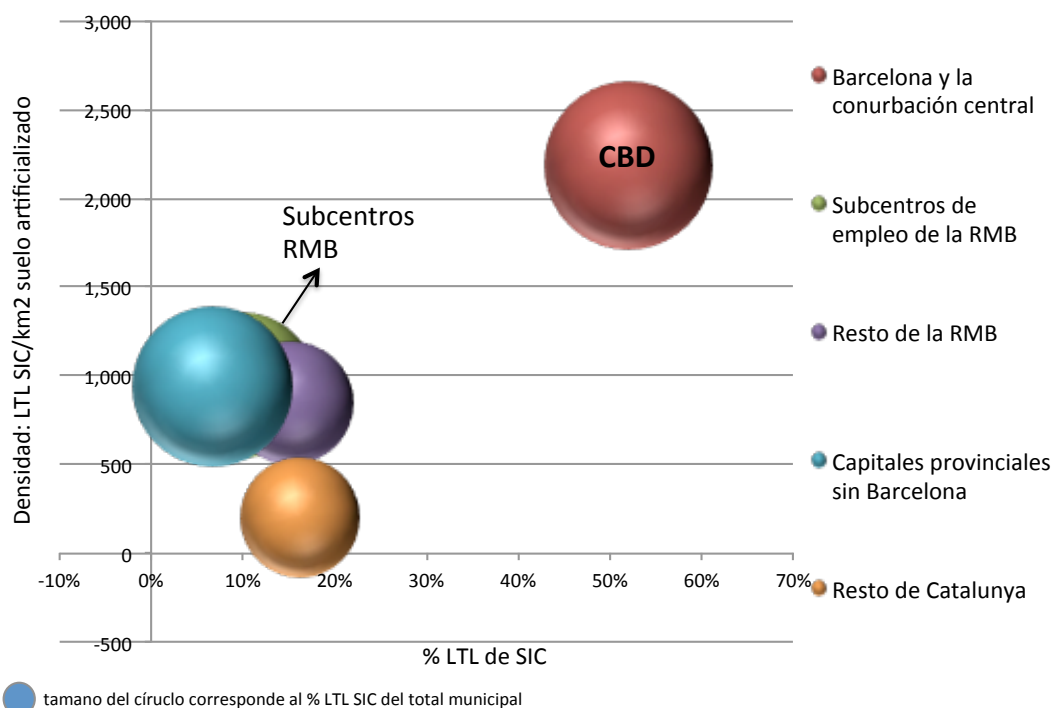


Fuente: elaboración propia a partir del VAB (IDESCAT) y datos LTL (INE).

En suma, la RMB tiene un papel articulador del desarrollo de los SIC en toda Catalunya; allí se concentran los mayores valores del empleo y especialización en estas actividades. Además, en el total de Catalunya, la mayor densidad de los SIC se encuentra en la RMB, con valores más destacados en Barcelona y su continuo económico. Además, el análisis de la densidad contrastado con el porcentaje de LTL contenido en determinadas agrupaciones territoriales, ofrece una visión más clara sobre los patrones de distribución del mercado de trabajo de SIC en Catalunya. Los ámbitos territoriales definidos para este análisis específico son: 1) Barcelona y la conurbación central (14 municipios); 2) Subcentros de empleo de SIC de la RMB (9 municipios); 3) resto de la RMB (140 municipios); 4) capitales provinciales sin Barcelona (3 municipios) y; 5) resto de Catalunya (767 municipios). Como se observa en la Figura 38 y Tabla 28, claramente Barcelona y su conurbación central se destacan del resto de ámbitos con una densidad de empleo en SIC que dobla a los ámbitos que le siguen y un porcentaje de LTL tres veces superior a estos (52%). Las capitales provinciales y los subcentros de SIC de la RMB mantienen una densidad similar, aunque los segundos agrupan un porcentaje de LTL superior, 10% frente a 7% de los primeros. El resto de la RMB (sin los subcentros de empleo) y el resto de Catalunya, siguen a los anteriores ámbitos en los valores de la densidad y el porcentaje de empleo de SIC, el cual es bastante similar en ambos (15% en el primero y 16% en el segundo).

En el siguiente apartado se examinan en detalle las características de las áreas de funcionalidad del empleo en SIC articuladas en torno al centro metropolitano o centro de negocios central (CBD por sus siglas en inglés) y los subcentros metropolitanos.

Figura 38. Relación entre el tamaño del empleo de SIC en el conjunto de Catalunya en diferentes ámbitos territoriales (incluyendo el CBD y los subcentros de SIC).



Fuente: elaboración propia a partir de datos de LTL (INE).

Tabla 28. Distribución del empleo de SIC en ámbitos territoriales en Catalunya.

Unidad territorial	% empleo SIC	Densidad media LTL SIC/Km2	%SIC del total del empleo
Barcelona y la conurbación central (CBD)	52%	2 189	37%
Subcentros de empleo de la RMB	10%	945	28%
Resto de la RMB	15%	847	20%
Capitales provinciales sin Barcelona	7%	941	34%
Resto de Catalunya	16%	202	19%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de LTL (INE).

4.1.3.2 *Análisis del crecimiento de los SIC en áreas de funcionalidad económica (AFE)¹⁴ en la RMB.*

Como ha sido visto, los SIC mantienen interrelaciones económicas diferenciadas con unos u otros sectores económicos en el entorno local, según atiendan al requerimiento de insumos o a la venta de sus productos y servicios. Estas interrelaciones se transmiten al espacio geográfico en términos de áreas de funcionalidad, ya que parece probable que las empresas que hacen parte de una similar cadena productiva tienden a localizarse próxima en el espacio buscando el aprovechamiento de economías de aglomeración. De allí, que las Áreas de Funcionalidad Económica (AFE) de SIC sean los límites en los que se circunscriben las principales articulaciones funcionales de los SIC con otros sectores económicos en el territorio. Como señala Porter (2003) relaciones locales y no locales conviven en las interrelaciones funcionales establecidos por los sectores más competitivos o productivos, los cuales como se ha visto corresponden a los SIC. Una de las hipótesis de este trabajo es que el crecimiento del empleo en SIC puede impulsar el crecimiento del empleo en otros sectores económicos con los que establecen vínculos funcionales debido a relaciones *input-output*, afectando los mercados de trabajo locales. Las AFE, al ser las áreas donde principalmente se suscitan tales interacciones económicas, son el ámbito adecuado para medir tales impulsos intersectoriales en el mercado de trabajo, las cuales tienen efectos en el desarrollo metropolitano.

A la cabeza de las AFE, se encuentran los municipios subcentros, hacia donde se dirigen los principales flujos económicos; es decir, estos son el nodo de las interacciones suscitadas al interior de tales áreas de funcionalidad económicas. Para su definición, como ha sido visto en la metodología (ver apartado 3.4.4.) se siguieron dos fases principales. La primera fase consistió en la modelación de flujos económicos desde los datos del empleo (LTL) expresados de acuerdo a su productividad y teniendo en cuenta las interrelaciones económicas encontradas en la tabla *input-output*. Con la matriz resultante, en la segunda fase, siguiendo la metodología del máximo valor de interacción (VI) (Roca & Moix, 2005), se agregan los municipios en ámbitos supramunicipales o protosistemas económicos, en virtud de su máximo VI de la matriz de flujos económicos, de forma que, esos protosistemas se cierran tan sólo en el caso de que todos

¹⁴ El procedimiento para la definición de las AFE se encuentra explicado en el apartado metodológico 3.4.4., pasos 1 y 2.

los municipios tengan su máximo VI con otro municipio del protosistema económico. Los protosistemas se consolidan en AFEs en caso de que la autocontención de los flujos económicos, en este caso de los SIC, sea mínimo del 50%.¹⁵

Tanto en los protosistemas económicos como en las AFE existen unas relaciones de complementariedad entre las empresas, las cuales son de un mayor alcance espacial que las de las personas en las relaciones por *commuting*; esto es más evidente en las áreas de mayor actividad económica (en términos del número de LTL). En tal sentido, aunque si bien las condiciones geográficas siguen determinando en cierta medida el tamaño de los protosistemas y las AFE, como lo ha sido de los procesos de urbanización en general de la RMB, en la definición de las AFE, esta influencia de la geografía (por tanto de los efectos de la distancia) es menos evidente con respecto a lo que pasa con los protosistemas y subsistemas urbanos de movilidad laboral. En otras palabras, al ser las relaciones económicas de mayor alcance geográfico (menor fricción espacial)¹⁶ que las relaciones de *commuting*, la extensión de los protosistemas económicos y las AFE tienden a ser de mayor tamaño que los protosistemas y subsistemas de movilidad por las relaciones de movilidad residencia-trabajo. Sin embargo, no hay que olvidar que ambos tipos de relaciones, al estar determinadas por las mejores condiciones de accesibilidad, se extienden principalmente allá donde existe la infraestructura de comunicación que les sirva de soporte, lo que intrínsecamente refleja el impacto de las condicionantes del territorio.

De tal forma que, las características orográficas del terreno, traducidas en la estructura metropolitana en unas mejores o más complejas condiciones de accesibilidad, son sin duda factores que intrínsecamente están condicionando la definición de las AFE de SIC. De allí que, el AFE de Barcelona, la cual es la de mayor extensión con 75 municipios agrupados y el 76% del empleo total de la RMB, se extienda hasta los mismos confines de la región metropolitana, puesto que las infraestructuras de transporte en la región tienden hacia la comunicación con la ciudad de Barcelona.

En síntesis, en relación al tipo de estructura de relaciones encontradas en las AFE, se puede concluir que:

- Existen unas relaciones de complementariedad entre las empresas, que son de un mayor alcance espacial que las de las personas en la relación residencia-trabajo; esto es más evidente en las áreas de mayor centralidad de la RMB, lo que equivale a decir las áreas de mayor actividad económica (en términos de número de LTL).
- Las condiciones territoriales, expresadas en términos de accesibilidad a los centros de producción, entran claramente en juego en la delimitación de los protosistemas económicos y la AFE.
- Las relaciones de complementariedad entre los protosistemas económicos tienden a diluir la relaciones jerárquicas de centro periferia, al generar áreas en el territorio con unas relaciones de funcionalidad económica complementarias; esto explica la mayor

¹⁵ El indicador de autocontención, es entendido aquí de forma similar a como es entendido en otras áreas donde se aplica, por ejemplo en el análisis de la movilidad de trabajadores (*commuting*). En este caso la autocontención equivale al porcentaje de flujos económicos que son retenidos en el sistema urbano y que no viaja hacia otros sistemas; en este caso los sistemas remiten a las AFE. Su inclusión en la metodología y el proceso para su detección se encuentra explicado en el apartado metodológico (3.4.4.) y en la ecuación 5.

¹⁶ Como ha sido explicado en el apartado metodológico en la descripción de la matriz de movilidad laboral de la que se ha extraído el beta que explica la fricción del espacio en la extensión de tales desplazamientos en la RMB. Mirar apartado (3.4.4).

extensión de protosistemas y AFEs como los de Barcelona, y grandes subcentros de empleo, como el sistema urbano Sabadell-Terrassa y Granollers, las cuales tienden a expandirse hacia territorios con algunas especializaciones en sectores económicos complementarias de sus propias estructuras productivas.

En específico, se han detectado 70 AFEs para el conjunto de Catalunya, 9 de las cuales se encuentran en la RMB. Cinco de éstas se localizan hacia la costa: Barcelona, Mataró, Vilanova i la Geltrú, Arenys de Mar y Calella (aunque Barcelona se extiende además hacia municipios localizados hacia la ultra periferia de la RMB siguiendo el curso de las cuencas fluviales, que limitan con los sistemas urbanos centrales de Catalunya y las autopistas). Las otras 4 AFEs se localizan hacia el interior de la RMB; estas son: el sistema urbano Sabadell-Terrassa, Granollers, Vilafranca del Penedès y Viladecavalls. De forma específica, siguiendo el criterio de la mayor cantidad del empleo acumulado, las AFEs de SIC en la RMB, incluyen:

- AFE de Barcelona¹⁷: que incorpora además de su propio protosistema económico, los protosistemas de Castelldefels, El Masnou, Premià de Mar, Mollet del Vallès, Esparraguera y Moià; es decir, el AFE de Barcelona incorpora 7 protosistemas económicos de SIC (incluyendo el suyo propio) que en total suman 75 municipios y el 76% de LTL totales de SIC de la RMB.
- AFE del sistema urbano Sabadell-Terrassa: que mantiene su propio protosistema, con un total de 11 municipios agrupados y el 11% del total de LTL de SIC metropolitanos.
- AFE de Granollers: que suma a su propio protosistema, el de Sant Celoni, sumando en total 28 municipios, que contienen el 4,4% del empleo de SIC metropolitano.
- AFE de Mataró: que suma a su propio protosistema, el de Vilasar de Mar, sumando en total 11 municipios, que contienen el 2,9% del empleo de SIC metropolitano.
- AFE de Vilafranca: que mantiene su propio protosistema, con un total de 15 municipios agrupados y el 1,3% del empleo de SIC metropolitano.
- AFE de Vilanova: que mantiene su propio protosistema, con un total de 7 municipios agrupados y el 2,0% del empleo de SIC metropolitano.
- AFE de Calella: que mantiene su propio protosistema, con un total de 5 municipios agrupados y el 0,8% del empleo de SIC metropolitano.
- AFE de Arenys de Mar: que mantiene su propio protosistema, con un total de 4 municipios agrupados y el 0,4% del empleo de SIC metropolitano.
- AFE de Viladecavalls: que mantiene su propio protosistema, con un total de 2 municipios agrupados y el 0,3% del empleo de SIC metropolitano.

Como se ve en la Tabla 29, la mayor autocontención de la producción se encuentra en el protosistema de Barcelona, la cual se ve incluso incrementada cuando este se consolida en una AFE. Un patrón similar se encuentra en el caso de Granollers, aunque con un ímpetu menor que en el caso de Barcelona; lo cual confirma, que las AFE son una aproximación idónea a la organización del territorio en términos de funcionalidad

¹⁷ Aunque propiamente Barcelona no es un subcentro de empleo, puesto que es en si mismo el centro metropolitano, en el análisis de las AFE se hace referencia a ella como municipio subcentro, ya que conforma su propia área de funcionalidad económica.

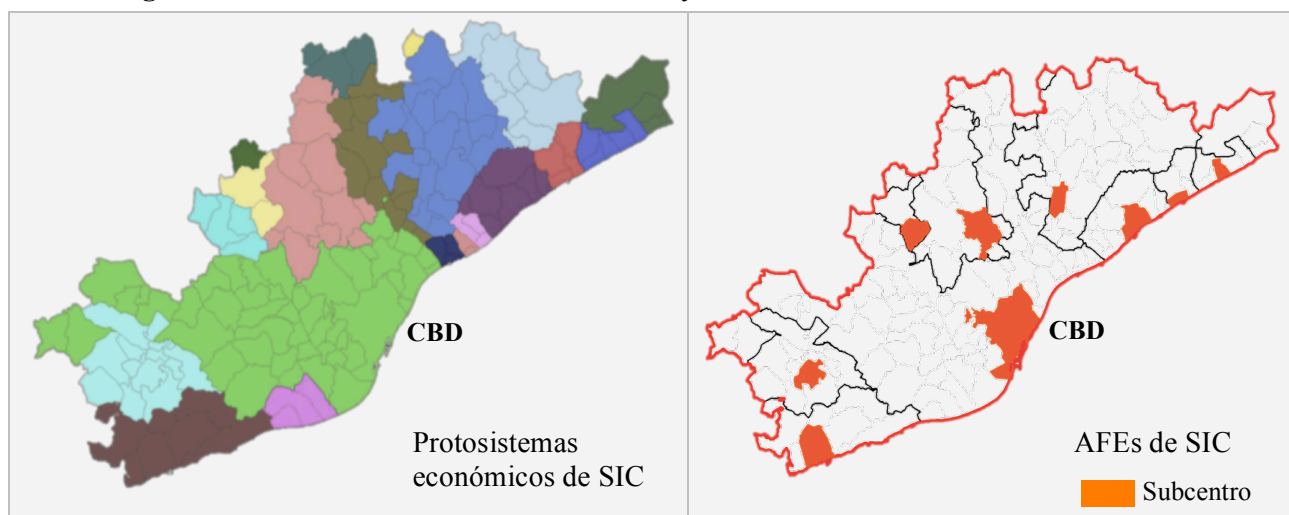
económica, como ya lo es el protosistema, como punto de partida. Además, en la Figura 39 están especificados los límites de los protosistemas y las AFE y algunas de las características sobre el empleo, antes descritas.

Tabla 29. Protosistemas económicos y AFEs de SIC en la RMB.

codine muni cabecera	Protosistemas de SIC	número municipios agrupados	% LTL 2001	Autocontención de la producción	AFE de SIC	número municipios agrupados	% LTL 2001	Autocontención de la producción
8019 Barcelona		49	68,3%	81%	Barcelona	75	75,7%	84%
8056 Castelldefels		3	2,3%	45%				
8076 Esparreguera		4	1,1%	44%				
8118 Masnou (el)		3	0,5%	29%				
8124 Mollet del Vallès		12	3,0%	36%				
8138 Moià		2	0,0%	37%				
8172 Premià de Mar		2	0,4%	46%				
8096 Granollers		19	4,4%	54%	Granollers	28	4,9%	55%
8202 Sant Celoni		9	0,5%	47%				
8121 Mataró		8	2,9%	64%	Mataró	11	3,4%	64%
8219 Vilassar de Mar		3	0,5%	42%				
8187 Sabadell-Terrassa		11	11,1%	61%	Sabadell-Terrassa	11	11,1%	61%
8305 Vilafranca del Penedès		15	1,3%	66%	Vilafranca del Penedès	15	1,3%	66%
8307 Vilanova i la Geltrú		7	2,0%	63%	Vilanova i la Geltrú	7	2,0%	63%
8006 Arenys de Mar		4	0,5%	51%	Arenys de Mar	4	0,5%	51%
8035 Calella		5	0,8%	64%	Calella	5	0,8%	64%
8300 Viladecavalls		2	0,3%	52%	Viladecavalls	2	0,3%	52%
100,0%						100%		

Fuente: elaboración propia

Figura 39. Límites Protosistemas Económicos y AFEs de SIC en la RMB.



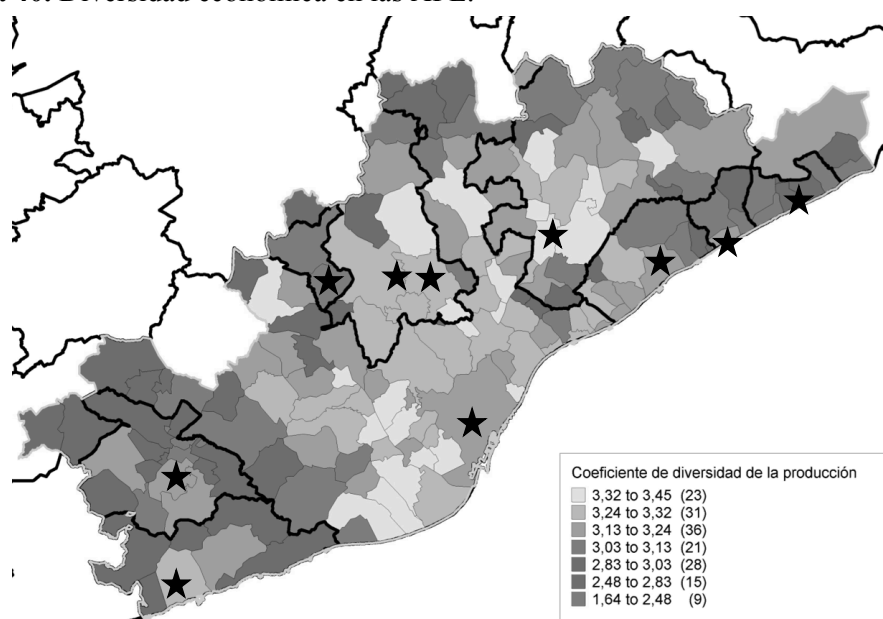
Fuente: elaboración propia.

En general, la extensión física de las AFE de SIC en la RMB es variable, siguiendo el tamaño y las relaciones de complementariedad económica en ellas encontradas, además de los descritos condicionantes territoriales. Estos patrones se mantienen en la distribución de las AFE en el conjunto de Catalunya; sin embargo, en este caso, puede

afirmarse que en las áreas más remotas del territorio catalán, la extensión física de las AFE es mayor, lo cual es lógico, por la mayor dispersión de factores como mercados de trabajo, especialización y diversidad económica en estas áreas; los cuales son componentes clave de la organización de las AFE.

Como ha sido antes planteado, las AFE representan por sí mismas áreas consolidadas de complementariedad económica, lo cual quiere decir una altos niveles de diversidad económica. Así, en las AFE a las relaciones de complementariedad se llega también por las dinámicas de interacción económica de los territorios que se hallan especializados en uno o más sectores económicos, y que al agruparse en estas áreas, ven en general incrementado el nivel de diversidad de su producción. En el caso de los SIC, estas áreas funcionales responden a relaciones de complementariedad de estos sectores con el resto de sectores económicos. Como se observa en la Figura 40, los valores más altos del coeficiente de diversidad del empleo (expresado en términos de productividad) se concentran en el AFE de Barcelona, Granollers y Sabadell, que son las AFEs de SIC de mayor tamaño considerando los valores del empleo. Sin embargo, el resto de AFEs mantienen niveles de diversidad mayores hacia el centro de las áreas donde se localizan los municipios subcentros. En cualquier caso, esta distribución de la diversidad en las AFEs está reflejando cierta organización de la actividad que sugiere dinámicas económicas de mayor complejidad en relación al empleo en SIC existente en las AFEs centrales de mayor tamaño, que en el resto del territorio.

Figura 40. Diversidad económica en las AFE.



Fuente: elaboración propia con datos de LTL de 2001.

★ Subcentros AFEs de SIC

A partir de la observancia de estas diferencias en la composición de las AFE, éstas han sido agrupadas según sus niveles de desarrollo urbano y patrones de funcionalidad de las relaciones económicas. Asimismo, con la ayuda de herramientas econométricas (*análisis factorial y cluster K-medias*) y teniendo en cuenta diversas variables que caracterizan el grado de desarrollo urbano de cada AFE (empleo en servicios e industrias, densidad laboral y poblacional, suelo urbanizado, y representación que tiene

cada AFE del total de población, empleo y suelo construido de Catalunya), las AFE se han clasificado en diferentes niveles de jerarquía urbana. Lo anterior, ya que, presumiblemente las dinámicas y crecimiento de las interacciones económicas de los SIC con otros sectores económicos, pueden no ser similares en estas áreas geo-económicas y estar determinadas por estos niveles de jerarquía. Para determinar tal jerarquía de las AFE, desde las variables antes descritas, se analiza la existencia de economías de aglomeración, nivel de policentrismo de las relaciones económicas y centralización del empleo en ellas. El análisis factorial arrojó tres factores que recogen los diversos efectos de economías de aglomeración (por tamaño y diversidad de las interacciones) y economías de red (por nivel de la complejidad de las interacciones económicas y patrones de centralización morfológica del empleo). Además, el análisis de conglomerados ha arrojado 4 clústeres, los cuales responden a los diferentes niveles de jerarquía urbana de las AFE. Estos niveles son:¹⁸

-**AFE Metropolitanas** (*en adelante AFE-M*): en la RMB, corresponden a las AFEs de Barcelona, Sabadell-Terrassa, Granollers y Mataró; y en el resto de Catalunya corresponden a las AFE de Tarragona, Girona, Lleida (que son las capitales provinciales) y Blanes. En general, estas AFE responden a áreas funcionales con grandes aglomeraciones urbanas y alta conectividad funcional entre el municipio subcentro y el conjunto de ciudades restantes del AFE.

- **AFE con ciudades medias** (*en adelante AFE-CM*): localizadas principalmente en las comarcas centrales y de la costa catalana; de éstas, 4 se encuentran en la RMB, localizadas en general en la tercera y cuarta corona metropolitana (Vilafranca del Penedès Vilanova i la Geltrú y Calella de Mar. En general, estas AFE responden a áreas funcionales con ciudades de tamaño medio de gran valor en la estructura de la región.

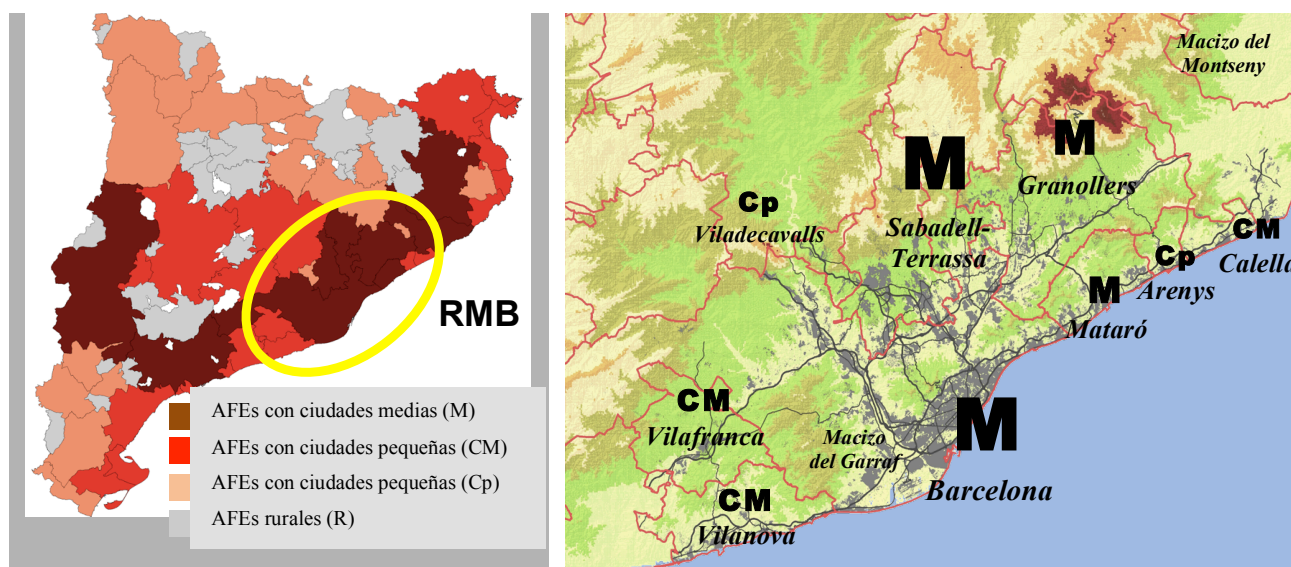
-**AFE con ciudades pequeñas** (*en adelante AFE-Cp*): localizadas especialmente en comarcas de los Pirineos y Terres de l'Ebre. En la RMB sólo se encuentran las AFE de Viladecavalls y Arenys de Mar con estas características. En general, en este tipo de AFEs el empleo es de base industrial más que en los servicios.

Finalmente, un cuarto nivel de jerarquía en las AFE fue encontrado. Este corresponde a las AFEs rurales; localizadas hacia comarcas de Ponent y en algunas áreas de los Pirineos, sin ninguna representación en la RMB.

En la Figura 41 están graficadas todas las AFE para Catalunya y en detalle para la RMB, según su nivel de jerarquía urbana.

¹⁸ El procedimiento para la clasificación de las AFE acuerdo a niveles de jerarquía urbana se encuentra explicado en el apartado metodológico 3.4.4., paso 3. Además, se explica allí algunas de las características de estas AFE.

Figura 41. AFEs de SIC según sus niveles de jerarquía urbana en Catalunya y la RMB.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de LTL (INE) y la matriz input-output(2001) de Catalunya (IDESCAT).

El análisis sobre la estructura del empleo, así como otras características de la estructura económica de las AFE refuerzan la categorización realizada sobre su nivel de jerarquía urbana. Como se muestra en la Tabla 30 para el conjunto de jerarquías de las AFE (excluyendo las AFEs rurales, las cuales no tienen ninguna representación en la RMB), las AFE-M son las que tienen la mayor cantidad del empleo de SIC, tanto en los SIC dirigidos al gobierno y los hogares (SIC-GH), como en los servicios dirigidos al consumo de las empresas (SIC-E). Además, en estas AFEs se concentran mayor cantidad de economías de aglomeración;¹⁹ de allí que el empleo en SIC presente mayores patrones de concentración, lo que remite a la fortaleza de las ciudades cabecera (subcentro) en la funcionalidad de cada uno de estos ámbitos. El índice de Gini constata los mayores patrones de aglomeración del empleo en este tipo de AFEs; aunque por otra parte, en consonancia con los procesos de descentralización generalizada del empleo desde las grandes aglomeraciones urbanas, el empleo SIC también muestra procesos de desconcentración en estas AFEs metropolitanas, especialmente en aquellas AFEs de mayor tamaño y con mayores niveles de policentrismo funcional.²⁰ Finalmente, las AFE-CM presentan un comportamiento similar a las AFE-M en los aspectos analizados, aunque con claras diferencias en sus valores. El análisis individualizado para cada AFE

¹⁹ Un análisis factorial propio que describe el peso de las economías de aglomeración existentes en cada una de las AFE fue llevado a cabo. Este factorial se calibró con datos a nivel de las AFE sobre diversidad económica, densidad del empleo, densidad bruta de población y distancia desde el municipio subcentro de cada AFE al CBD. El factorial arrojó valores positivos para las AFE-M y las AFE-CM, siendo más alto en el caso de las primeras; en el resto, los valores son negativos (ver apartado metodológico 3.4.4., paso 3).

²⁰ La definición del índice policentrismo funcional general es tomada de Green (2007), el procedimiento para su obtención está explicado en el apartado metodológico (ecuación 6).

del comportamiento de los valores de estas variables sobre economías de aglomeración y policentrismo, se evaluarán individualmente más adelante.

Tabla 30. Características de las AFEs de SIC según su nivel de jerarquía urbana, en Catalunya.

AFE en agrupaciones territoriales	Estructura del empleo 2001		Factorial Economías aglomeración	PF's Green	GINI 1991		GINI evolución 1991-2001	
	SIC-GH	SIC-E			SIC-E	SIC-GH	SIC-E	SIC-GH
AFE-M	15%	15%	1,201	0,102	0,84	0,83	-0,026	-0,028
AFE-CM	12%	8%	0,635	0,040	0,67	0,65	-0,020	-0,003
AFE-Cp	12%	8%	-0,596	0,015	0,58	0,60	0,011	-0,019

Fuente: elaboración propia a partir de datos de LTL (INE) y la matriz input-output(2001) de Catalunya (IDESCAT).

Parece claro por tanto, que existe una relación entre las jerarquía de los sistemas urbanos existentes en las AFE y el tamaño del empleo en SIC. Esta jerarquía, como ha sido dicho, hace referencia a la existencia de economías de aglomeración y a la complejidad de las interacciones económicas en ellas contenidas, como lo revelan los valores antes observados para el factorial de economías de aglomeración y el nivel de policentrismo de las relaciones económicas.

La Tabla 31 contiene de forma individualizada los datos del empleo totales y el porcentaje del empleo en SIC (SIC-GH y SIC-E) de todo el empleo en cada tipo de AFE. Como se ve, las AFE de carácter metropolitano (M) concentran el 95% del total del empleo de la RMB; además, en general los porcentajes del empleo de los SIC-GH son ligeramente superiores a los porcentajes del empleo de los SIC-E. En las AFEs (CM) esta tendencia se mantiene aunque la diferencia entre el porcentaje de empleo de SIC-GH sobre el porcentaje del empleo en SIC-E es mayor que en las AFEs (M). Finalmente, en las AFEs (Cp) estas proporciones son variables, siendo en el caso de Viladecavalls mayor en el caso de los SIC-E, por el peso del empleo de las industrias de alta tecnología en su estructura productiva.

Tabla 31. Características del empleo en las AFE de SIC en la RMB.

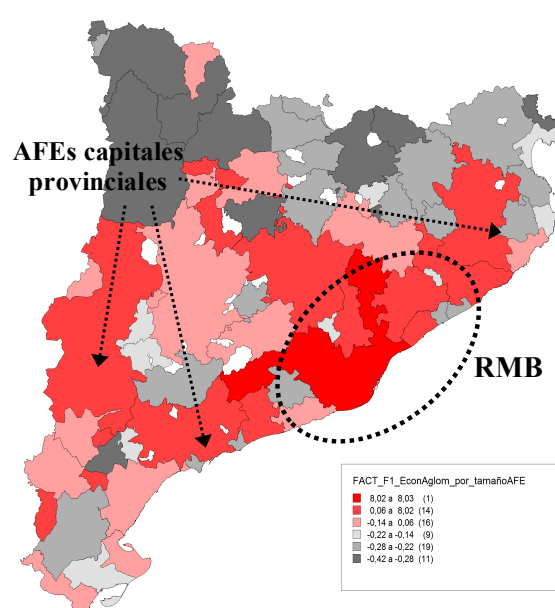
Tipo AFE	Nombre AFE	LTL totales	% LTL RMB	%LTL SIC-GH	%LTL SIC-E
(M)	Barcelona	1.381.467	75,7%	15,6%	14,8%
	Sabadell	204.593	11,2%	12,9%	11,2%
	Granollers	87.192	4,8%	11,0%	8,3%
	Mataró	63.231	3,5%	13,5%	8,9%
(CM)	Vilanova	36.485	2,0%	14,7%	8,1%
	Vilafranca	23.366	1,3%	11,1%	9,7%
	Calella	14.805	0,8%	14,3%	7,7%
(Cp)	Arenys	9.257	0,5%	14,7%	7,4%
	Viladecavalls	4.811	0,3%	8,6%	16,8%
		100%			

Fuente: elaboración propia con datos de LTL de 2001 (INE).

Finalmente, si se observa la distribución de los valores del factorial que describen economías de aglomeración existentes en las AFE por el tamaño del mercado de trabajo, suelo urbanizado, densidad, etc., se obtienen los valores más altos para las AFE metropolitanas de Barcelona y Sabadell-Terrassa y en menor medida para las otras dos AFEs metropolitanas. De las AFE de las capitales provinciales, Tarragona se encuentra a la cabeza, pero por debajo de las dos grandes AFEs metropolitanas de la RMB (Barcelona y el sistema Sabadell-Terrassa). Las AFEs con ciudades medias y pequeñas de la RMB tienen valores negativos en este factorial; es decir, estas AFEs comparadas con lo observado en las AFEs metropolitanas, tienen un menor peso de economías de aglomeración (Tabla 32 y Figura 42).

Tabla 32 y Figura 42. Factorial economías de aglomeración (tamaño y densidad del mercado de trabajo).

codine AFE	Nombre AFE	Factor		Tipo de AFE
		Economías de aglomeración		
8 019	Barcelona	8,02		M-RMB
8 187	Sabadell	0,91		M-RMB
43148	Tarragona	0,56		M-Capital provincial
8 096	Granollers	0,33		M-RMB
17079	Girona	0,22		M-Capital provincial
25120	Lleida	0,22		M-Capital provincial
8 121	Mataró	0,13		M-RMB
8 307	Vilanova	-0,03		CM
8 300	Viladecavalls	-0,20		Cp
8 035	Calella	-0,23		CM
8 305	Vilafranca	-0,26		CM
8 006	Arenys	-0,27		Cp



Fuente: elaboración propia a partir de datos de LTL de 2001 (INE) y suelo artificializado Corine Land Cover 2000.

Policentrismo funcional en las AFE de SIC:

Green (2007) parte de la idea según la cual las regiones pueden entenderse conformadas por ciudades que hacen las veces de nodos en una red cuyos vértices permiten establecer relaciones de complementariedad incorporando aspectos relacionados con el número de nodos de la región y su nivel de intervinculación. En ese trabajo este índice ha sido usado aquí para medir el policentrismo de los flujos económicos en las AFE, como un indicador de su nivel de jerarquía urbana.²¹ Así, el indicador se construye con los flujos

²¹ La matriz de flujos económicos es el resultado de un modelo de interacción espacial construido con los datos de LTL municipales expresados en términos de su productividad, los datos sobre los coeficientes técnicos de las interrelaciones económicas de la matriz input-output y las distancias intermunicipales (el

económicos a nivel municipal al interior de las AFEs sin considerar aquellos flujos que se retienen en los municipios. Sus valores pueden variar entre 0 y 1; si tiende a cero quiere decir que el sistema tiende al monocentrismo funcional con un centro importante que monopoliza el destino de los flujos económicos; si tiende a uno, quiere decir que el sistema tiende hacia la policentricidad funcional, ello quiere decir, que no hay zonas que quedan rezagadas y por ende aisladas de la funcionalidad económica.

Como se detalla en la Tabla 33, son las AFE de SIC de mayor jerarquía, es decir, las AFE metropolitanas, las que tienen los mayores niveles de policentrismo funcional. Las AFE de Barcelona y Granollers están claramente a la cabeza de los valores de este índice y en menor medida lo están las restantes AFEs metropolitanas de la RMB (Sabadell-Terrassa y Mataró), al igual que las AFE de capitales provinciales del resto de Catalunya²². Ello quiere decir, que a pesar de que en las AFE metropolitanas existe un centro urbano principal donde se concentra fundamentalmente el empleo de SIC, y por lo tanto, la mayor cantidad de flujos económicos determinados por las interrelaciones económicas de estos sectores con otras actividades económicas, existe en general un nivel de interacciones y complementariedades económicas, que vinculan otros centros urbanos de diferente tamaño con este centro principal. Lo anterior conlleva a una funcionalidad económica determinada por redes funcionales jerárquicas y no jerárquicas entre los sistemas urbanos que componen cada AFE. Este proceso es más claro para las AFEs de Barcelona y Granollers, las cuales son AFEs de gran tamaño que integran un amplio número de municipios.

Tabla 33. Índice de Policentrismo funcional (PF) del empleo (expresado en sus niveles de productividad) a nivel de las AFE de SIC en la RMB y las del resto de capitales provinciales.

codine AFE	Nombre del AFE	Índice PF*	Tipo de AFE
8019	Barcelona	0,2640	M-RMB
8096	Granollers	0,1299	M-RMB
43148	Tarragona	0,0945	M-capital provincial
17079	Girona	0,0937	M-capital provincial
8187	Sabadell-Terrassa	0,0694	M-RMB
25120	Lleida	0,0561	M-capital provincial
8121	Mataró	0,0485	M-RMB
8305	Vilafranca	0,0455	CM
8307	Vilanova i la Geltrú	0,0369	CM
8035	Calella	0,0271	CM
8006	Arenys de Mar	0,0221	Cp
8300	Viladecavalls	0,0136	Cp

Fuente: elaboración propia a partir de datos de LTL de 2001 (INE) y el VAB de 2001 (IDESCAT).

*El sombreado hace referencia a valores del índice PF que están por encima de la media de toda Catalunya.

procedimiento para la realización del modelo está explicado en detalle en el apartado metodológico 3.4.4., punto 1).

²² Las AFEs de las capitales provinciales de Catalunya por fuera de la RMB se incluyen en estos análisis para contrastar el peso de las AFE con similares características de la RMB, es decir las AFE metropolitanas).

Índice de centralización del empleo en las AFE de SIC:

El índice de centralización mide la proximidad de un grupo de población al CBD, por lo tanto indirectamente mide el grado de policentrismo morfológico de la urbanización. El índice de centralización de Galster et.al. (ADC) es un indicador de centralización que compara la distribución de la población en áreas gradualmente más distantes del centro de un sistema urbano ponderadas por la distancia a dicho centro. El índice se ha obtenido para Catalunya a nivel de las AFE. Para ello se han tomado los datos sobre LTL municipales y la distancia de cada municipio al subcentro de cada AFE (en este caso asimilable al CBD del cual parte originalmente la formulación del índice). Valores superiores a cero y hasta el infinito indican máxima descentralización (concentración más allá del subcentro capital del AFE); es decir, mayor nivel de policentrismo morfológico. Como se observa en la Tabla 34, son las AFE metropolitanas, tanto las de la RMB como de las capitales provinciales, las áreas que tienen los valores más altos de este índice, en sintonía con lo que pasaba con el índice de policentrismo funcional. Al igual de los valores obtenidos para el policentrismo funcional, este índice de centralización del empleo muestra valores también altos para las AFE de Barcelona y Granollers, aunque no los más altos más altos de Catalunya. Además, las AFEs metropolitanas de Sabadell-Terrassa y Mataró tienen valores bajos del índice, es decir, en estas AFEs hay una mayor centralización del empleo en los municipios subcentros.

Tabla 34. Índice de centralización (ADC) del empleo a nivel de las AFE de SIC.

codine AFE	Nombre AFE	Centralización (ADC)	Tipo de AFE
43148	Tarragona	10,26	M-capital provincial
17079	Girona	10,14	M-capital provincial
8019	Barcelona	9,81	M-RMB
25120	Lleida	9,00	M-capital provincial
8096	Granollers	7,60	M-RMB
8300	Viladecavalls	7,17	Cp
8187	Sabadell-Terrassa	6,58	M-RMB
8307	Vilanova i la Geltrú	5,12	CM
8121	Mataró	3,87	M-RMB
8006	Arenys de Mar	3,06	Cp
8305	Vilafranca del Penedès	3,04	CM
8035	Calella	2,94	CM

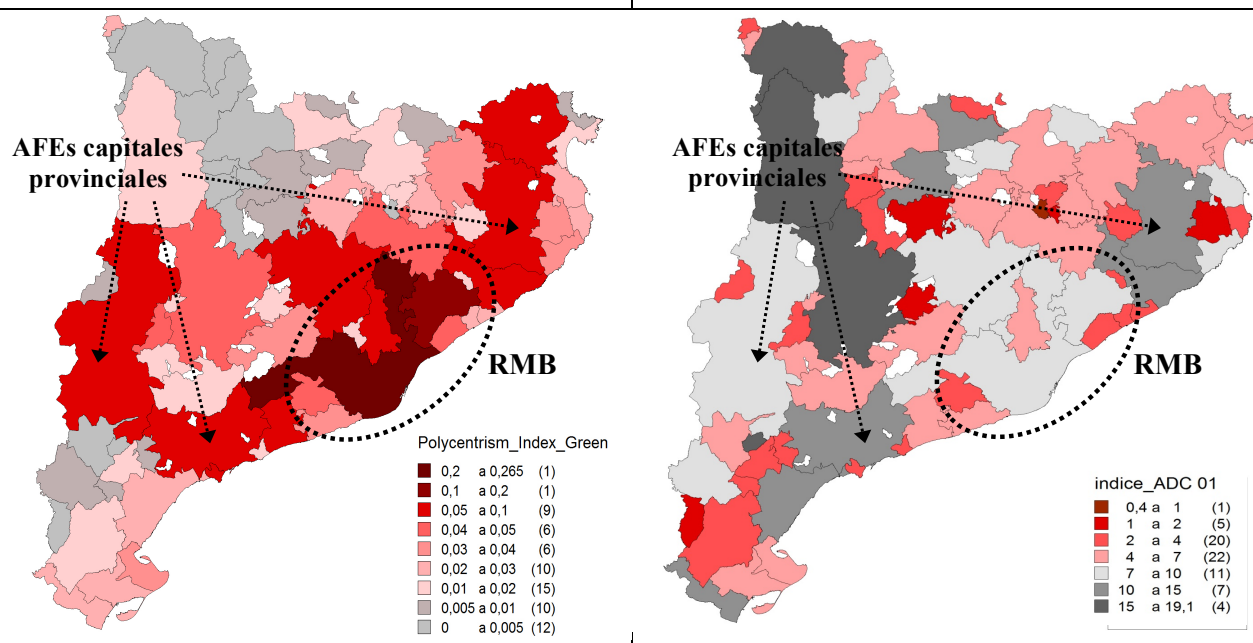
Fuente: elaboración propia a partir de datos de LTL de 2001 (INE) y las distancias intermunicipales.

En la Figura 43 se mapifican los índices de policentrismo funcional y el índice descentralización del empleo para la RMB y el conjunto de Catalunya, a nivel de las AFE.

Figura 43. Índices de policentrismo del empleo y de centralización del empleo a nivel de las AFE de SIC en la RMB y el conjunto de Catalunya.

Índice de Policentrismo Funcional (PF)*

Índice de Centralización del empleo (ADC)*



Fuente: elaboración propia a partir de la matriz de flujos económicos, los LTL de 2001 (INE) y las distancias intermunicipales.

*Los colores de tonos más intensos (rojos) indican mayores niveles de policentrismo funcional.

**Los colores de tonos más intensos (rojos) indican mayores niveles de centralización del empleo; por lo tanto, en sentido contrario, los colores grisáceos indican menor centralización del empleo, es decir, mayor policentrismo morfológico de la urbanización.

En síntesis, los resultados obtenidos en la caracterización de las AFE revelan que estas son áreas de complementariedad económica, con dinámicas económicas articuladas por la existencia de amplias economías de aglomeración de especialización y diversidad, además de otras economías de red, impulsadas por los procesos de policentrismo funcional y morfológicos en ellas encontradas, especialmente en las AFE de tipo metropolitano.

En el siguiente apartado se evalúan a través de modelos de regresión a nivel de las AFE, los efectos del crecimiento de los SIC en el crecimiento del empleo de sus sectores interrelacionados por relaciones *input-output*. Este es el colofón a la demostración de la primera hipótesis de esta tesis, *que plantea la existencia de impulsos al crecimiento de los mercados locales, desde el crecimiento del empleo en SIC, gracias a los vínculos funcionales por relaciones input-output que existen entre los SIC y otros sectores económicos. Ello, porque no sólo externalidades de especialización y de conocimiento están detrás de estas interrelaciones funcionales; también lo están externalidades de*

*diversidad, especialmente de diversidad relacionada.*²³ Como ha sido visto en el análisis Proxscal, y en el estudio de las características de la demanda intermedia de los SIC en el mercado de trabajo de Catalunya, los SIC, especialmente aquellos dirigidos al consumo de los mercados locales se encuentran en el centro de las interacciones económicas. Siendo estas interacciones, además más diversas que las establecidas por otros sectores no SIC, es decir, una mayor cantidad de estos sectores económicos se ven afectados por las transacciones establecidas con los SIC, especialmente por las ventas que provienen de los SIC.

4.1.4 Modelling effects of KBI in employment growth of KBI-interlinked industries

Expectations regarding the relationship between employment growth in KBI and that of their interlinked industries are confirmed by the regression analyses, but this relationship seems to be clearer for KBI' suppliers (backward linkages), than for KBI' buyers (forward linkages). In that sense, both business-orientated KBI-B (including local business-orientated and exports-orientated), and government and household-orientated KBI-GH show positive and significant gradients in the employment growth of KBI' suppliers. But this tendency is less evident regarding the employment growth of KBI' buyers, in which only the key explanatory variable KBI-GH' employment growth shows a positive and significant gradient.

More specifically, in the KBI' suppliers model, the estimated parameter of key explanatory variable percentage of KBI-B' employment growth (%KBI-Bempgr) shows a larger positive gradient (0.352) than the percentage of KBI-GH' employment growth (%KBI-GHempgr) (0.255) in explanation of the dependent variable (percentage of KBI' supplier industries' employment growth- %KBI-iBLINKempgr). Furthermore, the control variable percentage of the remaining industries' employment growth (%REMempgr) also shows a positive and significant gradient (0.350). Additionally, of the other control variables, employment specialization in KBI' supplier industries (LQ KBI-iBLINK) at the beginning of the examined period shows a negative and significant gradient. In fact, this variable has the highest regression gradient (-0.554). This should be interpreted in terms of employment decentralization in KBI' supplier industries, and that it is affecting their employment growth. In addition, the functional polycentrism index of economic relations (PI) shows a positive and significant gradient (0.233), which is evidence that there are network economies' effects on the economic dynamics of the labour markets at the FEAs' level. In other words, employment growth in the FEAs is benefiting from the existence of the functional economic relationships that come from complementary economic linkages in those areas. Hence, for KBI' firms it is not sufficient to be specialised, it is also important to be connected with other firms in similar and complementary industries. This is also true for small labour markets, as is revealed by the negative gradient of the variable dummy of the FEAs' classification (DmFEA), although this and the remaining variable, namely, the Shift of Gini index of KBI' employment (s-GINI), are not statistically significant in this regression model.

²³ Además, en los apartados finales de este trabajo se evalúa como se está dando la articulación de las políticas de innovación con las políticas urbanas en la generación de clústeres de actividad en ambos casos de estudio, y desde la entrevista a diversos responsables de promoción económica de ayuntamientos de la RMB, se analiza el encaje local de estas aproximaciones.

Moreover, in the KBI' buyers model, only the estimated parameter of the key explanatory variable percentage of KBI-GH' employment growth (%KBI-GHempgr) has a positive and significant gradient (0.260) in explaining the dependent variable (percentage of KBI' buyer industries' employment growth- %KBI-iFLINKempgr). In addition, the control variable percentage of the remaining industries' employment growth (%REMempgr) shows the highest significant and positive gradient (0.497), which can be explained by the trade relationships among them. In that sense, it could be said that despite the fact that KBI have large functional interlinkages with their main buyer industries (concretely these represent 75% of all KBI sales to non-KBI) it seems that there is not a causal correlation among employment growth in them, unlike the case with the KBI' supplier industries.

Additionally, as in the first explained model, the variable employment specialisation in the examined industries (LQ KBI-iFLINK) at the beginning of the period has a negative and significant gradient (-0.470), which shows that employment decentralisation in these industries has positive effects in their employment growth. The functional polycentrism index (PI) and the other independent variables are not significant in this model. In that sense, explanations are probably related to the fact that some of the KBI' buyer industries are in the primary and manufacturing sectors, which are located far from the agglomeration of Barcelona and the other largest cities of the region (as was studied in the Proxscal analyses); for these reasons employment growth in those sectors does not seem to be affected by the functional dynamics that the polycentrism index represents. In fact, employment decentralization in KBI' buyer industries is more intensive in FEAs of the rural and small-size city types than in large urban FEAs (metropolitan and medium-size cities), unlike the case with the KBI' supplier industries. More specifically, employment growth in KBI' supplier industries is almost twice as large in small-size city type FEAs than in medium-size cities; while, employment growth figures in KBI' buyer industries have the same values in medium-size and small-size city type FEAs. In the metropolitan FEAs, employment growth of both KBI' suppliers and KBI' buyers is negative.²⁴ Table 35 presents the results of regression models: column 1 shows the results for the KBI' suppliers' model; while column 2 shows the results for the KBI' buyers' model. The standardized coefficient of each independent variable is presented; additionally, in brackets are the *t*-values obtained from the regressions. The fit of both models is acceptable (adjusted *R*² ranging from 0.58 to 0.49). The Moran test for ignored spatial interdependence was not significant. In that sense, it could be said that the KBI' FEAs have a high self-contention of employment, and for that reason spatial autocorrelation effects are not an issue in these models.

²⁴ In the same period, employment growth in KBI-GH does not show a clear tendency of employment decentralization, and in that sense these industries remain concentrated in the metropolitan and medium-size city type of FEAs. Furthermore for KBI-B' employment, the metropolitan FEAs remain the most important areas for their spatial clustering.

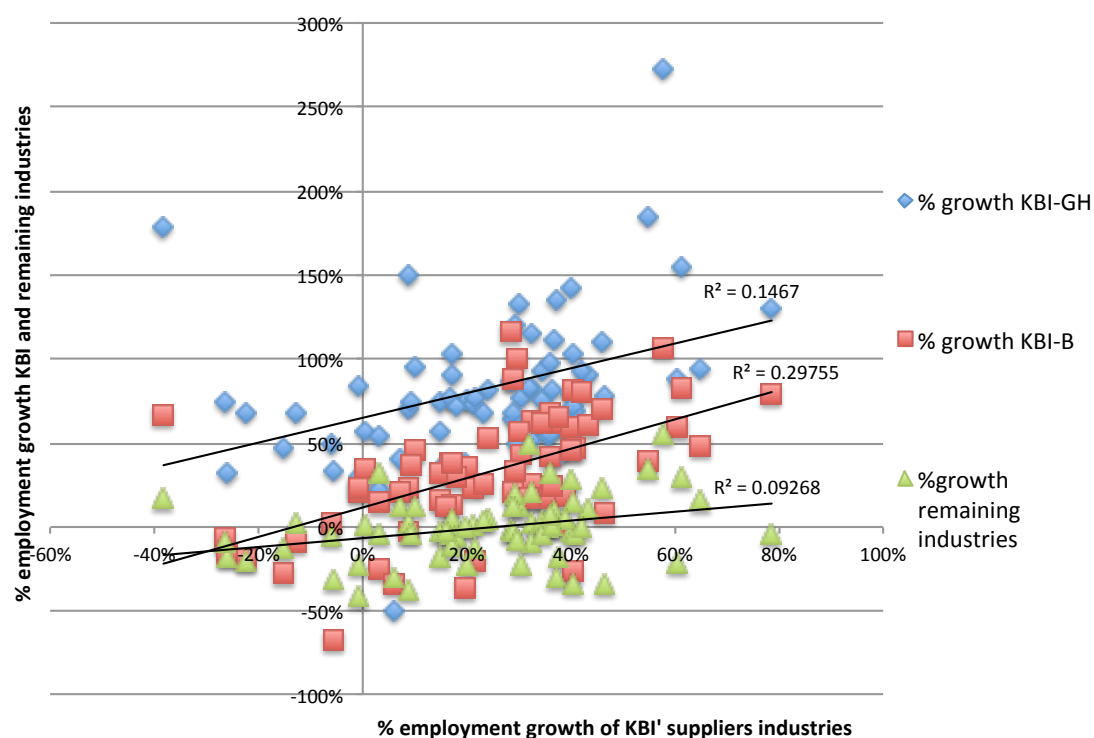
Table 35. Regression results of the effects of KBI' employment growth in KBI' interlinked industries in the BMR at the FEAs.

Explanatory variables	Percentage employment growth 1991-2001 of KBI' supplier industries (KBI-iBLINK)	Percentage employment growth 1991-2001 of KBI' buyers industries (KBI-iFLINK)
% KBI-GH empgr	0.255 (2.302)**	0.260 (2.289)**
% KBI-B empgr	0.352 (3.120)***	0.016 (0.122)
% REM empgr	0.350 (3.009)***	0.497 (3.510)***
LQ KBI-iBLINK (1991)	-0.554 (-5.065)***	
LQ KBI-iFLINK (1991)		-0.470 (-3.983)***
PI (2001)	0.233** (2.016)	-0.152 (-1.335)
DmFEA	-0.145 (-1.189)	-0.002 (-0.016)
s-Gini KBI-GH	0.055 (0.571)	-0.059 (-0.581)
s-Gini KBI-B	0.127 (1.341)	-0.178 (-1.728)
Constant	47.176 (5.142)***	53.583 (5.909)***
Adjusted R-square	0.58	0.49
*** Significant to 99%	** Significant to 95%	() t- values

Source: own elaboration from employment data.

The results of the regression analyses are confirmed by the correlation analysis between the variable of employment growth in KBI and their interlinked industries by input relationship (KBI' supplier industries). As the Figure 44 shows, there are higher correlation (Pearson coefficient) of employment growth in KBI-B with those supplier industries than the employment growth in the other KBI type and also the remaining industries.

Figure 44. Correlation between employment growth in KBI, their suppliers and remaining industries.



Pearson % growth KBI' supplier industries:	% growth KBI-GH: 0.38	% growth KBI-B: 0.55	% growth other industries: 0.30
---	--------------------------	-------------------------	------------------------------------

Source: own elaboration.

4.1.5 Patrones de crecimiento y descentralización del empleo en SIC y en el de sus sectores interrelacionados por vínculos *input-output*

Variación del índice de GINI de concentración del empleo de SIC:

El índice de Gini ha sido utilizado aquí para medir el nivel de concentración del empleo de SIC y su variación en el periodo 1991-2001 con el objetivo de determinar si han existido procesos de descentralización del empleo a nivel de las AFE.

Como se muestra en la Tabla 36, el empleo en SIC se encontraba más concentrado para el año 2001 que el resto de actividades económicas; en particular en los SIC dirigidos a las empresas (SIC-E)²⁵. Esto es válido para todas las AFE. Sin embargo, en el contexto de Catalunya, el AFE de Barcelona y las AFE de las capitales provinciales se

²⁵ En adelante, los SIC orientados a las empresas (SIC-E) están refiriéndose a ambos tipos de SIC orientados al consumo de las empresas, tanto los orientados al mercado local, como a las exportaciones. Ello, con el objetivo de ejemplificar mejor los patrones locativos diferenciados del empleo de SIC orientados a las empresas con respecto a aquellos orientados al consumo del gobierno y las personas.

encuentran los valores más altos para este índice. En el resto de AFEs metropolitanas (M) y en las AFE de ciudades medias (CM), exceptuando Vilafranca del Penedés, estos valores son más moderados. Finalmente, las AFE de menor jerarquía, las AFE (Cp) (Viladecavalls y Arenys de Mar) tienen los valores más bajos, lo cual es lógico atendiendo a su menor tamaño y menor peso de las economías de aglomeración. Por otra parte, ambos tipos de SIC (SIC-E y SIC-GH), y en general el conjunto de sectores económicos muestran procesos de desconcentración en el periodo analizado excepto en el AFE de Viladecavalls, que no presenta procesos de desconcentración del empleo de SIC.

Tabla 36. Variación del índice de GINI del empleo en SIC en el periodo 1991-2001 a nivel de las AFE en la RMB y las capitales provinciales.

GINI AFE (2001)						Desconcentración empleo 1991-2001		
codigo AFE	Nombre AFE	tipo AFE	Todos los sectores	SIC-E (digido a empresas)	SIC-GH (dirigido al gobierno y hogares)	todos los sectores	SIC a empresas	SIC (Gobierno-hogares)
43148	Tarragona	M	0,893	0,943	0,937	0,002	-0,005	-0,008
8019	Barcelona	M	0,836	0,909	0,886	-0,029	-0,025	-0,026
25120	Lleida	M	0,835	0,952	0,929	0,017	0,002	-0,004
17079	Girona	M	0,792	0,905	0,897	0,010	-0,016	-0,008
8305	Vilafranca	CM	0,747	0,852	0,813	0,026	-0,005	-0,030
8121	Mataró	M	0,698	0,757	0,727	-0,036	-0,019	-0,056
8187	Sabadell-Terrassa	M	0,676	0,736	0,741	-0,017	-0,019	-0,024
8096	Granollers	M	0,668	0,730	0,705	-0,025	-0,060	-0,072
8307	Vilanova i la Geltrú	CM	0,602	0,651	0,608	-0,037	-0,018	-0,056
8035	Calella	CM	0,453	0,505	0,560	-0,042	-0,059	-0,066
8006	Arenys de Mar	Cp	0,329	0,359	0,381	-0,032	-0,127	-0,042
8300	Viladecavalls	Cp	0,160	0,265	0,285	-0,126	0,015	0,060

Fuente: elaboración propia a partir de datos de LTL de 2001 (INE).

En síntesis, puede decirse que las AFE de mayor tamaño en términos del mercado de trabajo, mayor diversidad económica, y con mayores dinámicas de interacción económica (jerárquicas y no jerárquicas) son las áreas en las que el empleo en SIC tiende a estar concentrado. Estas AFE son las que presentan dinámicas de desarrollo metropolitano. En la RMB, estas áreas acumulan además, el 95% total del empleo de toda la RMB. Otras AFEs de menor jerarquía en la RMB, conformadas por ciudades de tamaño medio tienen igualmente un rol importante en la distribución del empleo en SIC en la región, aunque éstas sólo acumulan algo más de un 4% total del empleo de la RMB. Finalmente, el análisis de desconcentración del empleo de SIC en el periodo 1991-2001 ha mostrado que existen procesos de desconcentración en general de los valores del empleo, también de los SIC, tanto los dirigidos al consumo del gobierno y

hogares, como los dirigidos al consumo de las empresas. Esto es más evidente en el caso de las AFE de Barcelona y Granollers, las cuales además, tienen niveles de policentrismo funcional y morfológico más claramente definidos. De allí que, estos patrones de interacción económica pueden estar determinando dentro de estas AFEs la expansión del empleo hacia otras ciudades articuladas con el municipio subcentro; en contraste de lo que pasa en las AFE del sistema Sabadell-Terrassa y Vilafranca, donde el municipio subcentro acapara gran parte del empleo de toda la AFE y se observan menores niveles de policentrismo del empleo. En el siguiente apartado se aborda la caracterización intraterritorial de las AFE; ello, para entender como las dinámicas de aglomeración del empleo en el resto de municipios que componen las AFE más allá de los municipios subcentros pueden estar determinada por la cercanía a estos.

Composición del empleo a nivel intraterritorial en las AFE:

Asimismo, el análisis de la distribución de los SIC a escala intraterritorial en cada AFE muestra un reforzamiento de la jerarquía urbana desde los municipios subcentro hacia sus periferias inmediatas. Para todo el conjunto de las AFE, las periferias de los subcentros son después de los mismos subcentros (con algunas excepciones), las áreas que concentran la mayor cantidad del empleo en los SIC. En el conjunto de los municipios subcentro (incluida Barcelona) ambas agrupaciones de SIC representan en promedio el 28% del total de sus LTL (siendo en el AFE de Barcelona del 37%), mientras que en la periferia de los subcentros los SIC representan el 18% de sus LTL totales y en el resto de municipios de las AFE, este porcentaje es ligeramente inferior (17%). Sin embargo, la composición de la estructura productiva de los municipios que integran la periferia de los subcentros es ampliamente diversa, y aunque gran parte del empleo en SIC se acumula en estas áreas, además de los municipios subcentro, no parecen estos municipios estar especializados en estas actividades. De allí que, como se observa en la Tabla 37, el empleo en SIC en las periferias de los subcentros de las AFEs metropolitanas (exceptuando Barcelona) tienen un peso menor en la composición total de sus estructuras productivas (menor especialización), mientras que en los municipios que componen el resto de las AFE, el peso del empleo en SIC en el total del empleo es mayor. En Barcelona por el contrario, en los municipios que son su periferia, los SIC tienen un mayor peso en sus empleos totales, que los municipios que integran el resto de su AFE. Lo anterior supone que la aglomeración del empleo en SIC, particularmente de los SIC dirigidos al gobierno y los hogares (SIC-GH), no siguen una jerarquía estricta de localización desde los subcentros hacia sus periferias y de allí al resto del territorio; en otras palabras, el comportamiento locativo de estos sectores se ve menos afectado por el efecto de las jerarquías metropolitanas que el de los SIC dirigidos al consumo de las empresas (SIC-E). Ello será analizado en mayor detalle en este apartado con el análisis de los procesos de descentralización del empleo de SIC en la RMB.

Tabla 37. Porcentaje de LTL de SIC en el municipio subcentro, su periferia y el resto en las AFEs de SIC de la RMB.

AFE (municipio Subcentro)	Número de municipios			%LTL Subcentro		%LTL periferia del Subcentro		% LTL resto del AFE	
	peri- SUB	resto AFE	Total	SIC- GH	SIC- E	SIC- GH	SIC-E	SIC- GH	SIC-E
Barcelona (M)	16	60	77	18%	19%	15%	11%	10%	8%
Sabadell- Terrassa (M)	4	5	11	16%	14%	6%	9%	9%	8%
Granollers (M)	6	20	27	14%	11%	7%	6%	12%	7%
Mataró (M)	4	6	11	14%	10%	10%	5%	14%	9%
Vilanova (CM)	4	2	7	14%	9%	17%	6%	14%	8%
Vilafranca (CM)	6	8	15	15%	13%	6%	4%	8%	5%
Calella (CM)	1	3	5	23%	8%	10%	8%	6%	4%
Arenys (Cp)	2	1	4	16%	7%	14%	7%	7%	6%
Viladecavalls (Cp)	1	0	2	10%	19%	5%	12%	---	---
Media LTL (tipo de AFE)	Todos			16%	12%	10%	8%	10%	7%
	M			15%	12%	8%	7%	12%	8%
	CM			17%	10%	11%	6%	9%	6%
	Cp			13%	13%	10%	10%	7%	6%

Fuente: elaboración propia con datos de LTL de 2001 (INE).

Asimismo, como se observa en la Tabla 38, el coeficiente de especialización el empleo (CL) a nivel intraterritorial revela que son los subcentros las áreas que contienen la mayor especialización del empleo en las AFE; esto es valido para ambos tipos de actividades SIC. La especialización en los municipios que son periferia de lo subcentros o los municipios que componen el resto es menos frecuente. Por el contrario, la diversidad económica encontrada en estas áreas, especialmente en los municipios periferia, destaca la existencia de cierta jerarquía en la organización de la actividad productiva. Así, para el total de las AFE, la diversidad económica decrece jerárquicamente desde los municipios subcentro hasta los municipios que conforman las áreas más remotas de las AFE. Por lo tanto, estos resultados apuntan que si bien economías de especialización y diversidad son importantes en los subcentros para la aglomeración del empleo en SIC, son economías, principalmente de diversidad las que potencian la localización de los SIC en los ámbitos más allá de los subcentros. Además, como ha sido examinado antes, en las grandes AFEs de tipo metropolitano, el peso de actividades SIC dirigidas a las empresas es mayor que en otros tipos de AFE, ello porque algunas de estas actividades están dirigidas a las exportaciones y requieren de infraestructuras que existen en el centro metropolitano o de la mayor conectividad que desde los grandes municipios subcentro se tiene con éste. Así, puede decirse que, además de la mencionada importancia de economías de aglomeración en los subcentros y sus

periferias, también economías de red facilitadas por la mayor conectividad encontrada en los subcentros puede estar determinando el crecimiento del empleo de los SIC en ellos.

Tabla 38. Coeficiente de especialización (CL) e índice de diversidad económica a nivel intraterritorial en las AFE (diferenciando el municipio subcentro, su periferia y el resto del AFE).

Nombre AFE	Tipo AFE	Número de municipios			Subcentro			Periferia del Subcentro			Resto del AFE		
		peri-SUB	resto AFE	Total	cl SIC-GH	cl SIC-E	índice de diversidad	cl SIC-GH	cl SIC-E	índice de diversidad	cl SIC-GH	cl SIC-E	índice de diversidad
Barcelona	M	16	60	77	1,14	1,29	3,35	0,96	0,77	3,28	0,66	0,49	2,92
Sabadell-Terrassa	M	4	5	11	1,21	1,13	3,20	0,49	0,73	3,10	0,67	0,74	2,53
Granollers	M	6	20	27	1,25	1,28	3,35	0,60	0,77	3,14	1,07	0,90	2,71
Mataró	M	4	6	11	1,05	1,10	2,94	0,73	0,61	2,81	1,04	0,97	2,93
Vilanova	CM	4	2	7	0,93	1,09	3,25	1,18	0,78	2,78	0,97	1,03	2,63
Vilafranca	CM	6	8	15	1,31	1,36	3,22	0,50	0,46	2,96	0,67	0,53	2,66
Calella	CM	3	1	5	1,60	1,07	2,95	0,68	1,00	2,68	0,42	0,52	2,19
Arenys	Cp	2	1	4	1,10	1,02	3,03	0,95	1,00	2,84	0,50	0,76	2,11
Viladecavalls	Cp	1	0	2	1,19	1,18	2,88	0,63	0,65	2,60	---	---	---

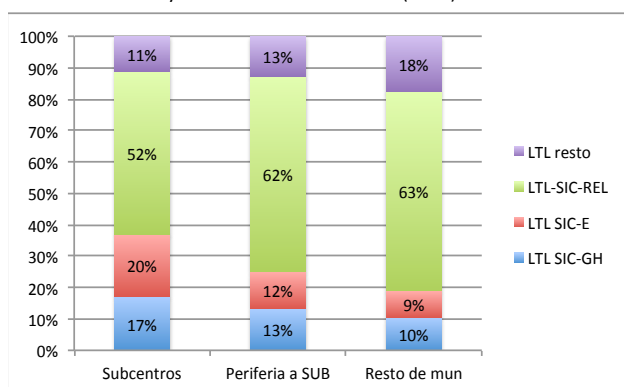
Fuente: elaboración propia con datos de LTL de 2001 (INE).

Síntesis en la caracterización productiva de las AFE a nivel intraterritorial y en los municipios subcentros diferenciados por su nivel de jerarquía:

En síntesis, puede afirmarse que las dinámicas de localización del empleo en SIC sigue patrones jerárquicos en su localización en la RMB. Ello quiere decir, que el subcentro y sus periferias inmediatas son las áreas que acumulan en mayor medida el empleo en estas actividades. Además, como se ve en la Figura 45, aquellos sectores que han sido determinados como altamente interrelacionados con los SIC (ver punto 3.4.2 del apartado metodológico), tienden a localizarse en los municipios periferia de los subcentros. De hecho, los subcentros no están en general especializados en estos sectores. Finalmente, la mayor diversidad económica de los subcentros está relacionada con los mayores valores de autocontención del empleo en ellos encontrados. En ese sentido, como se ve la autocontención del empleo en SIC es incluso mayor que la del empleo en general en los subcentros, a diferencia de lo que pasa en los municipios periferia y el resto, donde la autocontención en SIC, además de distanciarse de la observada en los subcentros, es inferior que la autocontención general del empleo.

Figura 45. Características del empleo a nivel intraterritorial en las AFE en la RMB

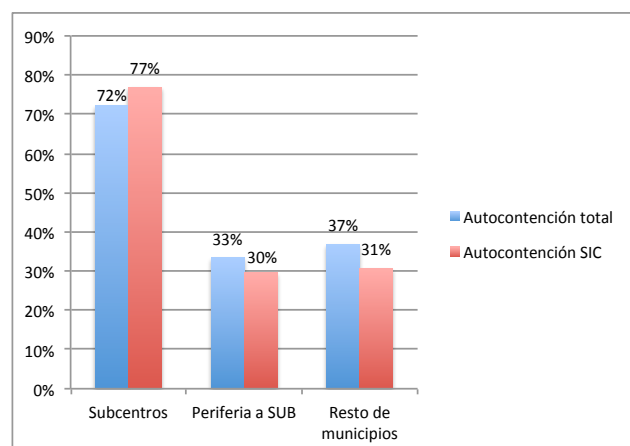
Estructura LTL SIC y sector interrelacionados (2001)



Total LTL & Densidad SIC-GH, SIC-E

	LTL SIC 01	Iti01SIC_GH	Iti01 SIC_E
RMB	522 192 28%	273 522 52%	248 670 48%
Densidad SIC 01 Iti/km2			
Subcentros	1 071		
Periferia SUB	350		
Resto muni	172		

Indices de autocontención del empleo



Indices de especialización y diversidad económica

	coeficientes de especialización		
	LTL-SIC	SIC-REL	resto sectores
Subcentros	1,2		
Periferia SUB		1,1	1,0
Resto muni		1,1	1,4
diversidad01			
Subcentros	3,13		
Periferia SUB	3,04		
Resto muni	2,81		

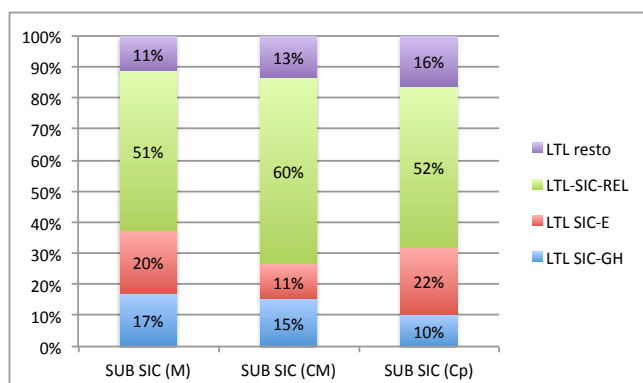
Fuente: elaboración propia con LTL de 2001 (INE) y datos del suelo artificializado de Corine Land Cover (2000).

Asimismo, los subcentros de cada AFE tienen unas características particulares, atendiendo al tamaño y tipo de AFE que gobiernan. En ese sentido, en primer lugar, se confirma la mayor jerarquía de los subcentros que están a la cabeza de las AFE metropolitanas en porcentaje del empleo en SIC, especialmente del empleo en SIC dirigido a las empresas. Además, estos subcentros tienen el mayor índice de autocontención del empleo y los mayores valores de densidad. En segundo lugar, los subcentros de las AFEs con ciudades medias (CM) tienen unos importantes valores de autocontención del empleo, todos ellos son subcentros que se encuentran en la cuarta corona metropolitana, la más alejada de Barcelona; de allí que tal autocontención del empleo pueda estar referida a su gran valor como centro proveedor de servicios exclusivos de sus áreas de funcionalidad (siguiendo la lógica de los lugares centrales); de hecho su índice de diversidad es alta y no tan distante del encontrado en los subcentros metropolitanos. Finalmente, los subcentros de las AFEs de ciudades pequeñas (Cp)

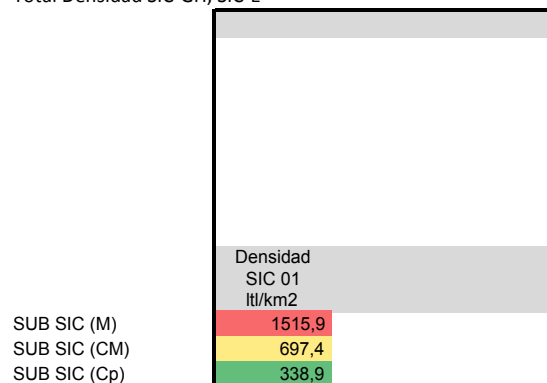
tienen unos valores de autocontención del empleo y diversidad bastante más modestos, confirmando su posición en tal jerarquía de funcionalidad del empleo en SIC. Sin embargo, a diferencia de los subcentros de las AFE-CM, los subcentros de las AFE-Cp tienen una alta proporción del empleo en SIC en relación al total de su empleo. La Figura 48 resume algunas de estas características de los subcentros.

Figura 46. Características del empleo en los subcentros de SIC, de acuerdo a sus niveles de jerarquía.

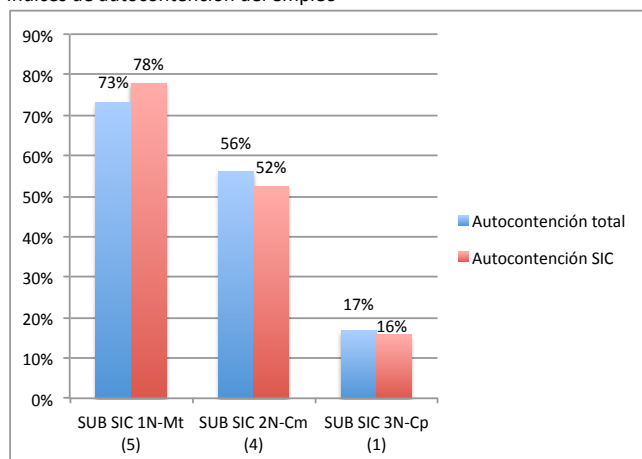
Estructura LTL SIC y sectores interrelacionados (2001)



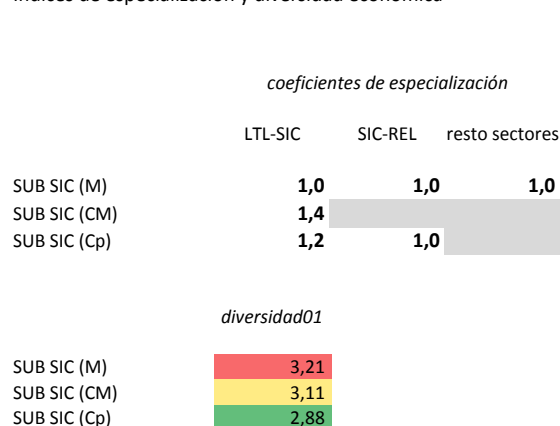
Total Densidad SIC-GH, SIC-E



Indices de autocontención del empleo



Indices de especialización y diversidad económica



Fuente: elaboración propia con LTL de 2001 (INE) y datos del suelo artificializado del Corine Land Cover (2000).

En suma, puede decirse que la jerarquía de funcionalidad metropolitana, caracterizada por el nivel de acumulación de economías de aglomeración (de especialización y diversidad), además de economías de red (manifiesta en las mayores dinámicas de policentrismo funcional) es un aspecto determinante para la localización y el crecimiento del empleo en SIC en la RMB. Como se ha visto, la RMB es el epicentro

del crecimiento del empleo en SIC en toda Catalunya; pero son fundamentalmente el centro metropolitano y los grandes subcentros de empleo los centros de coordinación del crecimiento de los SIC en la Región. Por otra parte, los subcentros de segundo y tercer orden en la región (subcentros de las AFEs-CM y AFEs Cp) articulan áreas de actividad económicamente diversas y autocontenidas, pero con un mayor crecimiento de los SIC orientados a los hogares y el gobierno, a diferencia de lo que pasa en las AFEs metropolitanas. Estos subcentros en general articulan áreas de funcionalidad alejadas del centro metropolitano.

Además, el análisis ha permitido observar que los municipios contiguos y conectados a los municipios subcentros parecen verse ampliamente favorecidos por su cercanía a ellos, ello es revelado por el mayor peso del empleo en SIC en sus estructuras totales del empleo, que es ligeramente mayor que la observada en los municipios que integran el resto de sus respectivas AFE. Sin embargo, este proceso para estar estimulado más por economías de diversidad, que de especialización. De allí que sea necesario indagar cómo procesos de descentralización del empleo en SIC (los cuales ocurren en la RMB según lo observado antes con el análisis del cambio en el índice de Gini del empleo a nivel de las AFE), pueden estar favoreciendo el crecimiento de estos municipios próximos a los subcentros, estimulando con ello el crecimiento policéntrico de la Región. Ello será examinado en detalle en el siguiente apartado con el análisis de los procesos de descentralización del empleo en SIC, reteniendo para ello la clasificación de los SIC según su destinatario principal de consumo.

Análisis del cambio en la concentración del empleo en SIC y el de sus sectores interrelacionados en el periodo 1991-2001:

El proceso de descentralización generalizado del empleo desde el centro metropolitano hacia otras áreas del territorio metropolitano es un hecho constatado por la variación en el índice de Gini como ha sido antes estudiado. Sin embargo, como ha revelado la aplicación del mismo índice a nivel de las AFE, los procesos de descentralización del empleo no parecen sólo afectar la movilidad del empleo desde el centro metropolitano, ya que otras AFEs metropolitanas de la RMB también experimentan procesos de descentralización. Por otra parte, los análisis previos han mostrado que existen cierta jerarquía en la distribución del empleo desde los subcentros, en primer lugar hacia su periferia inmediata y en segundo lugar hacia el resto del territorio de las AFE. De allí que, la proximidad al centro y subcentros metropolitanos puede ser un factor determinante de estos procesos de descentralización del empleo de SIC.

Para analizar en detalle este fenómeno, en primer lugar, se estudia cómo ha sido el cambio en la concentración del empleo en el periodo 1991-2001, considerando los tipos de SIC, el de sus sectores interrelacionados y el resto de sectores, en los ámbitos territoriales antes definidos (subcentros, su periferia inmediata y el resto de municipios del AFE). En segundo lugar, mediante modelos de regresión se evalúan los factores que pueden estar explicando la densidad del empleo de los SIC. *Ello, para demostrar la primera parte de la segunda hipótesis de esta tesis, la cual plantea que la expansión del empleo de los SIC contribuye al crecimiento policéntrico de las áreas metropolitanas. Economías de aglomeración y red encontradas en los centros y subcentros metropolitanos impulsa la aglomeración del empleo en los SIC. De allí que, la*

proximidad física a estos centros es una variable determinante de los patrones locativos y de crecimiento del empleo de SIC. En apartados posteriores se intenta demostrar la segunda parte de esta hipótesis, la cual plantea que el acceso a “amenities” y a otros servicios encontrados en los centros y subcentros metropolitanos, impulsa la aglomeración de los trabajadores de estas actividades económicas.

Desde la perspectiva del análisis de la concentración del empleo a nivel territorial, un elemento concluyente en lo que se refiere a los SIC, es que estos siguen fundamentalmente un proceso de descentralización influenciado por su distancia próxima a los subcentros, especialmente de los SIC orientados a las empresas. Las periferias de los subcentros y los municipios que componen el resto del territorio metropolitano experimentaron en términos porcentuales el mayor crecimiento en la concentración del empleo en la RMB en el periodo 1991-2001. Sin embargo, los municipios que componen la periferia de los subcentros presentan un crecimiento más notorio en la concentración de los SIC dirigidos a las empresas (SIC-E) y sus sectores económicos interrelacionados. La descentralización de estos sectores desde el centro metropolitano y los subcentros tiende a darse principalmente hacia sus periferias, denotando con ello el peso que tienen para estos sectores las ventajas de su localización cerca de las grandes aglomeraciones urbanas de la Región.

Una menor fricción espacial en sus procesos de descentralización presentan los SIC dirigidos al consumo de los hogares y el gobierno (SIC-GH), cuyo empleo tiende a descentralizarse menos en la periferia de los subcentros y más en los municipios que componen el resto del territorio metropolitano. Aunque los municipios periferia de los subcentros presentan un crecimiento positivo en la concentración del empleo de estos sectores, sus fenómenos de descentralización tienden a ser más dispersos en el territorio, probablemente en consonancia con el fenómeno de movilidad poblacional. Además, los sectores interrelacionados con los SIC, ambos por compras y ventas de los SIC tienden a descentralizarse con similares patrones a los que lo hacen los SIC-GH.

Como se observa en la Tabla 39, el crecimiento del empleo en los SIC, especialmente los SIC dirigidos al consumo de las empresas (SIC-E) en el periodo 1991-2001, está especialmente determinado por su localización próxima al centro metropolitano y en menor medida en su localización en los subcentros y sus periferias próximas; proceso que no pasa con el resto de sectores económicos. El crecimiento negativo en la concentración del empleo en todos los sectores económicos, incluidos los SIC, en el centro metropolitano (de entre -4 y -8 puntos porcentuales-pp) favoreció el crecimiento positivo en el resto del territorio de las AFE. En este sentido, por una parte, la concentración de los SIC-E creció en la periferia de Barcelona en torno a 2,0 pp y en los subcentros y sus periferias en torno a 1,9 pp. Por otra parte, en estos mismos ámbitos, el empleo en SIC-GH creció sólo 1,75 pp; además, estos sectores tuvieron un crecimiento negativo en la periferia de Barcelona. Además, ambos tipos de SIC experimentaron un crecimiento en la concentración del empleo en el ámbito que incluye el resto de municipios de las AFE en toda el área metropolitana. Sin embargo, este crecimiento es mayor para los SIC-GH. Asimismo, los sectores interrelacionados con los SIC, experimentaron en general un crecimiento positivo más destacado en los municipios que componen el resto (5,04 pp), siendo más importante su concentración en los sectores interrelacionados por las compras de SIC, seguido de la periferia de los subcentros. Finalmente, otros sectores económicos no SIC, ni relacionados con estos,

experimentaron un crecimiento más alto en municipios remotos de las AFE, mientras que tuvieron un crecimiento negativo, además de Barcelona, en los subcentros.

Tabla 39. Cambio en la concentración del empleo en el periodo 1991-2001 para la RMB por agrupaciones sectoriales en ámbitos territoriales (dentro de las AFE de SIC).

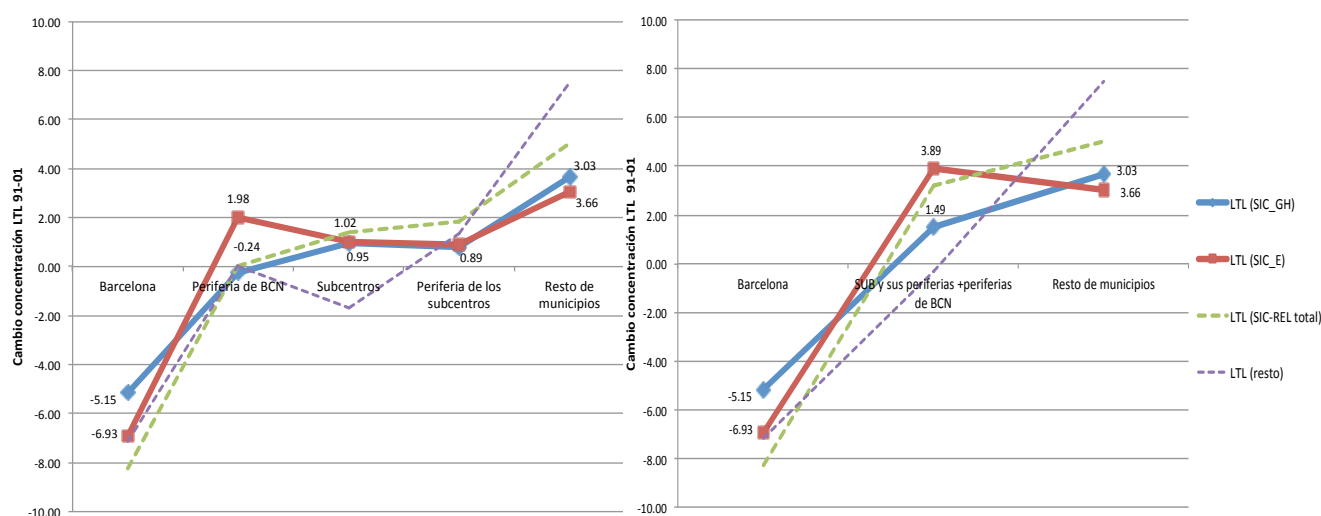
Agrupación territorial	número de municipios	LTL (SIC_GH)	LTL (SIC_E)	LTL (SIC-REL x compras)	LTL (SIC-REL x ventas)	LTL (SIC-REL total)	LTL (resto)
Barcelona	1	-5,15	-6,93	-8,79	-8,06	-8,26	-7,16
Periferia de BCN	16	-0,24	1,98	-0,60	0,71	0,01	0,04
Subcentros	9	0,95	1,02	1,41	1,47	1,38	-1,70
Periferia de los subcentros	30	0,79	0,89	2,25	1,54	1,83	1,32
Resto de municipios	103	3,66	3,03	5,73	4,34	5,04	7,49

Barcelona	1	-5,15	-6,93	-8,79	-8,06	-8,26	-7,16
SUB y sus periferias +periferias de BCN	55	1,49	3,89	3,06	3,72	3,22	-0,34
Resto de municipios	103	3,66	3,03	5,73	4,34	5,04	7,49

Fuente: elaboración propia con datos de LTL de 1991 y 2001 (INE).

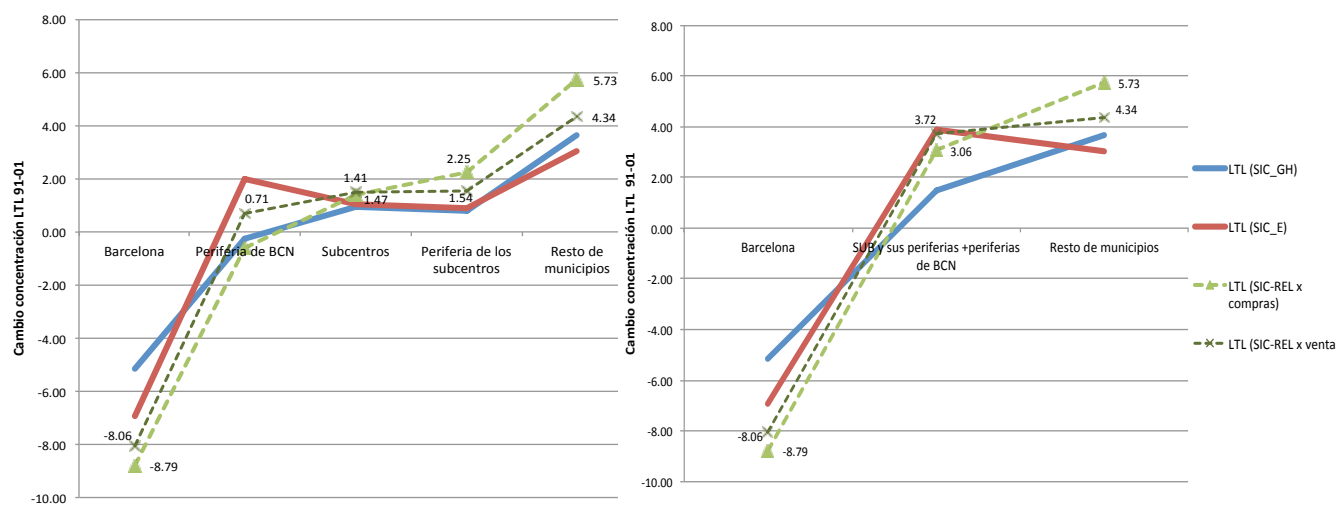
En la Figura 47 están graficado los procesos de descentralización del empleo en los tipos de SIC, los sectores interrelacionados por compra y venta con estos, así como el resto de sectores, diferenciando lo que pasa en Barcelona, su periferia inmediata, los subcentros, la periferia de los subcentros y el resto del territorio metropolitano. Asimismo, está graficado el proceso de descentralización del empleo en la misma agrupación sectorial, pero agrupando en un sólo ámbito territorial: los subcentros, su periferia y la periferia de Barcelona. Ello, porque son estas áreas, las que como ha sido visto, acumulan mayores economías de aglomeración, especialmente de diversidad, además, existe una mayor autocontención del empleo de SIC. Igualmente, en la Figura 48 está explicado el proceso de descentralización de los sectores interrelacionados con los SIC, diferenciando aquellos que están interrelacionados por las compras, de los interrelacionados por las ventas.

Figura 47. Cambio en la concentración del empleo en el periodo 1991-2001 para la RMB por agrupaciones sectoriales y diferentes ámbitos territoriales.



Fuente: elaboración propia con datos de LTL de 1991 y 2001 (INE).

Figura 48. Cambio en la concentración del empleo en el periodo 1991-2001 para la RMB de los sectores interrelacionados con los SIC por relaciones *input-output*



Fuente: elaboración propia con datos de LTL de 1991 y 2001 (INE).

Asimismo, si se observa cómo ha sido la descentralización del empleo, distinguiendo el tipo de jerarquía de AFE, ello para identificar si la jerarquía del municipio subcentro determina patrones locativos en la descentralización del empleo desde el CBD, se observa que:

- i. Las AFE metropolitanas (sin contar Barcelona), son las que reciben los mayores beneficios de la descentralización del empleo desde el CBD, con una mayor contención en los municipios subcentro y su periferia con respecto al resto de municipios en los SIC-E (1,04 puntos porcentuales (pp), frente a 0,56 pp) y en los sectores interrelacionados con los SIC ambos por compras y ventas (SIC-REL)

(1,90 pp frente a 1,17 pp). Los SIC-GH se descentralizan también hacia los subcentros y periferias de estas AFEs, pero con una menor contención del empleo (1,22 pp en los subcentros y su periferias, frente 1,02 en el resto de municipios). Además, los sectores no SIC son los únicos que presentan procesos de descentralización también en los subcentros de estas AFEs como pasa también en el CBD, aunque con una menor intensidad.

- ii. Como se ha visto, la periferia de Barcelona retiene gran parte de la descentralización del empleo en SIC-E; pero es en gran medida los municipios que contienen el resto del AFE los grandes beneficiarios de la descentralización del empleo desde Barcelona, especialmente de sectores no-SIC y relacionados con los SIC. Muchos de estos municipios tienen amplias facilidades de comunicación con el centro metropolitano.
- iii. Los subcentros de las AFE de ciudades medias (CM) retienen poca cantidad del empleo que se descentraliza desde el CBD; sin embargo, sus periferias presentan importantes dinámicas de crecimiento en la concentración del empleo, especialmente en SIC-GH.
- iv. Finalmente, en las AFE de ciudades de menor tamaño (Cp), el municipios subcentro retiene mayor cantidad del empleo de los procesos de descentralización desde el CBD, sus valores son además, comparables con los observados en los subcentros de las AFE-CM.

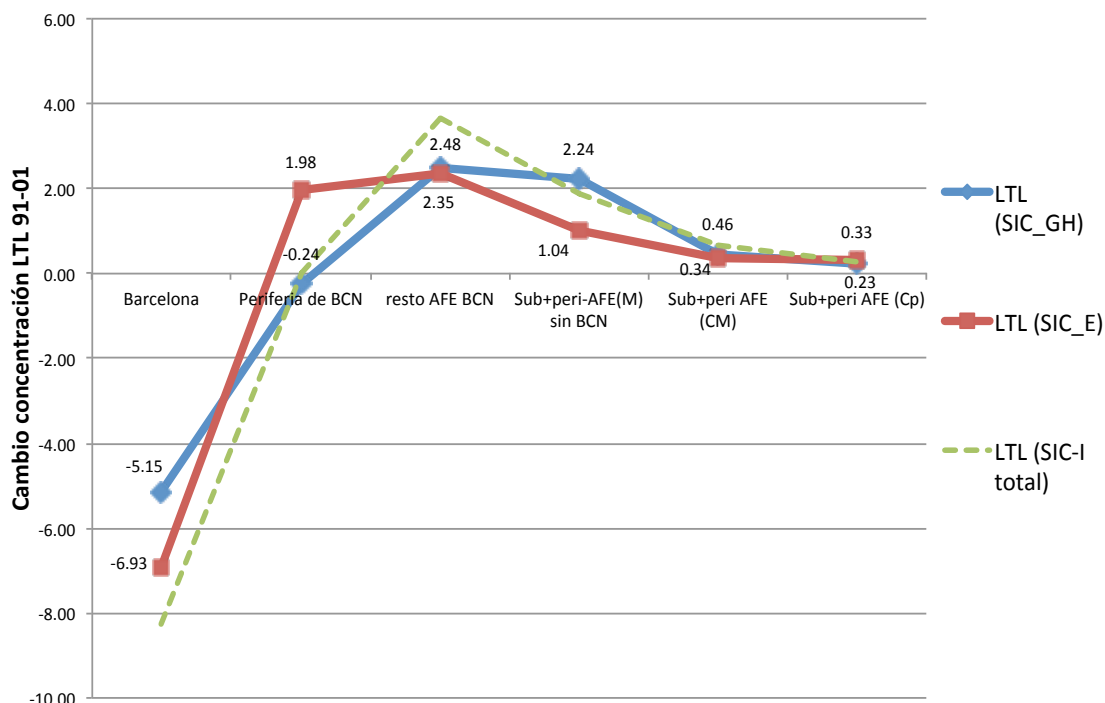
En la Tabla 40 se especifican estos procesos de cambio en la concentración del empleo para los SIC y sus sectores relacionados, por los ámbitos antes definidos. Además, en la Figura 49, se muestra el cambio en la concentración del empleo en Barcelona, su periferia y el resto de municipios de su AFE y los cambios agrupados en los municipios subcentro y periferia del resto de AFEs.

Tabla 40. Cambio en la concentración del empleo (incluido los SIC) en el periodo 1991-2001 diferenciando los ámbitos de Barcelona, su periferia y resto de municipios de su AFE, y los subcentros, periferias y resto de municipios del resto de AFEs.

Agrupación territorial	# mpios	LTL SIC-GH	LTL SIC-E	LTL SIC-REL	LTL resto
Barcelona	1	-5,15	-6,93	-8,26	-7,16
Periferia	16	-0,24	1,98	0,01	0,04
resto	60	2,48	2,35	3,68	7,22
SUB-AFE (M) (<i>sin Barcelona</i>)	4	0,68	0,61	0,99	-1,78
Periferia	14	0,54	0,43	0,91	0,30
resto	31	1,02	0,56	1,17	0,19
SUB-AFE (CM)	3	0,13	0,19	0,25	0,07
Periferia	13	0,33	0,15	0,40	0,51
resto	11	0,16	0,12	0,19	0,07
SUB AFE (Cp)	2	0,14	0,22	0,14	0,00
Periferia	3	0,09	0,11	0,12	0,12
resto	1	0,01	0,00	0,01	0,01

Fuente: elaboración propia con datos de LTL de 1991 y 2001 (INE).

Figura 49. Descentralización del empleo (incluido los SIC) en el periodo 1991-2001 en la RMB hacia los municipios subcentros y sus periferias del resto de AFEs y la periferia y el resto de municipios del AFE de Barcelona.



Fuente: elaboración propia con datos de LTL de 1991 y 2001 (INE).

La importancia de las áreas centrales para la localización del empleo en SIC también se hace evidente, cuando se observa ya no, como ha sido el cambio en la concentración del empleo de estos sectores en los ámbitos territoriales antes definidos, sino como ha sido el crecimiento del empleo en términos netos, es decir, cuantos LTL más se han localizado o deslocalizado en cada uno de estos ámbitos territoriales. En este sentido, en el periodo 1991-2001, Barcelona obtuvo un incremento de 76.000 LTL, en ambos tipos de SIC frente a los 73.000 LTL que se localizaron en los municipios subcentros, sus periferias y la periferia de Barcelona. De tal forma que, Barcelona, los 9 municipios subcentro y los 46 municipios que son su periferia mantenían en 2001 la mayor concentración del empleo en SIC del total de la RMB; concretamente, el 86% de los LTL de SIC-GH y el 89% de los LTL de SIC-E.

En suma, las grandes aglomeraciones de la RMB han sido determinantes en el crecimiento de los SIC y sus sectores relacionados; especialmente, los SIC dirigidos a las empresas (SIC-E) son los sectores que se resisten a abandonar sus localizaciones centrales, ocupando el lugar en las estructuras productivas que la descentralización experimentada por otros sectores económicos, como la actividad industrial, han dejado en estos. A pesar de que deseconomías de aglomeración encontradas en el centro metropolitano, como altos precios del suelo, congestión, etc., empujan en general a la descentralización del empleo hacia áreas del territorio metropolitano con otras ventajas de localización, el empleo de los SIC dirigidos a las empresas, más que a los hogares y al gobierno, tiende a descentralizarse fundamentalmente hacia la periferia de Barcelona por el efecto de economías de aglomeración y red encontradas en el centro metropolitano.

Además, los SIC-GH presentan una menor “fricción espacial” en los procesos de descentralización del empleo; sin embargo, al igual de lo que pasa con los sectores que se han definido como interrelacionados con los SIC, sus procesos de descentralización son retenidos en parte en los subcentros y sus periferias, aunque no logran frenar el ímpetu descentralizador hacia localizaciones menos centrales del territorio. Ello no quiere decir que se descentralicen hacia localizaciones remotas en términos absolutos, sino más bien, municipios localizados más allá de la primera corona metropolitana, o de la primera corona que bordea a los municipios subcentros, los cuales, como se ha visto están localizados fundamentalmente en la tercera y cuarta corona metropolitanas.

En los siguientes apartados se evalúa mediante modelos de regresión la intensidad de variables como la distancia al centro y subcentros metropolitanos (además de otras variables relacionadas con la existencia de economías de aglomeración), en la densidad de la aglomeración del empleo en SIC y el de sus sectores interrelacionados.

4.1.6 Efectos de la distancia al centro y subcentros metropolitanos en el crecimiento del empleo en SIC y sus sectores interrelacionados por vínculos *input-output*

Las mayores densidades de los SIC se encuentran en Barcelona y en su continuo urbano, así como en los municipios subcentro y en la periferia próxima a estos. Sin embargo, se observan algunas diferencias en cada una de las agrupaciones de SIC; mientras que en los SIC dirigidos a las empresas (SIC-E) las mayores densidades se localizan fundamentalmente en el continuo de Barcelona y en algunos de los subcentros, especialmente en los de mayor tamaño; en los SIC dirigidos al gobierno y a los hogares (SIC-GH) las mayores densidades se localizan de forma más general en todos los subcentros y en algunas de sus periferias (Figura 50). Además, la densidad de los sectores interrelacionados con los SIC (SIC-REL),²⁶ ambos, por compras y ventas, se concentra fundamente en la periferia del centro y subcentros metropolitanos, pero con valores más bajos que los observados para el caso de los SIC. Finalmente, en el caso de la densidad del resto de sectores económicos (tomada aquí como un caso de control) la mayores densidades del empleo se encuentran lejos del centro metropolitano e incluso de los subcentros, pero en este caso cerca de los ejes viales que conducen a estos (Figura 51). Como plantean Font & Vecslir (2008) Las condiciones iniciales de localización de actividades productivas en relación a la red principal de carreteras ha seguido reforzándose en la RMB, sobretodo en el caso de los nuevos espacios del consumo y de aquellos de la producción con mayor valor añadido, que han utilizado la red arterial de autopista y autovías como su referencia.. De tal forma que, se observa una estructura espacial en la Región, dependiente ampliamente de un modelo de accesibilidad y por lo tanto, unos tipos específicos de movilidad.

²⁶ Este mapa contiene la agrupación de ambo tipos de sectores económicos relacionados con los SIC, tanto los relacionados por compras, como por ventas.

Figura 50. LN de la densidad municipal del empleo de los SIC-GH y SIC-E en la RMB.

SIC-GH (dirigidos al gobierno y los hogares)

SIC-E (dirigidos a las empresas)

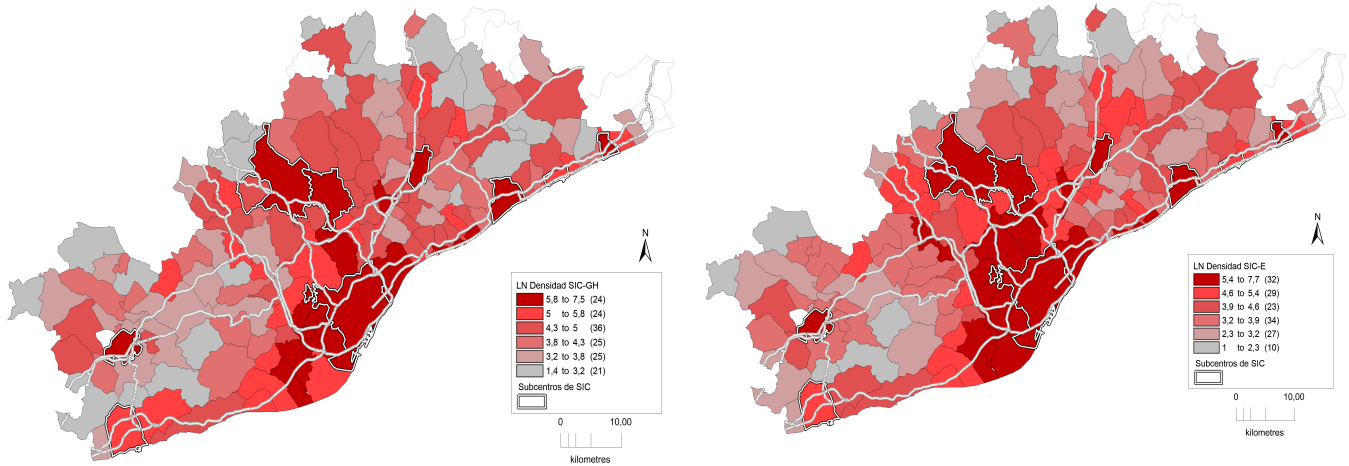
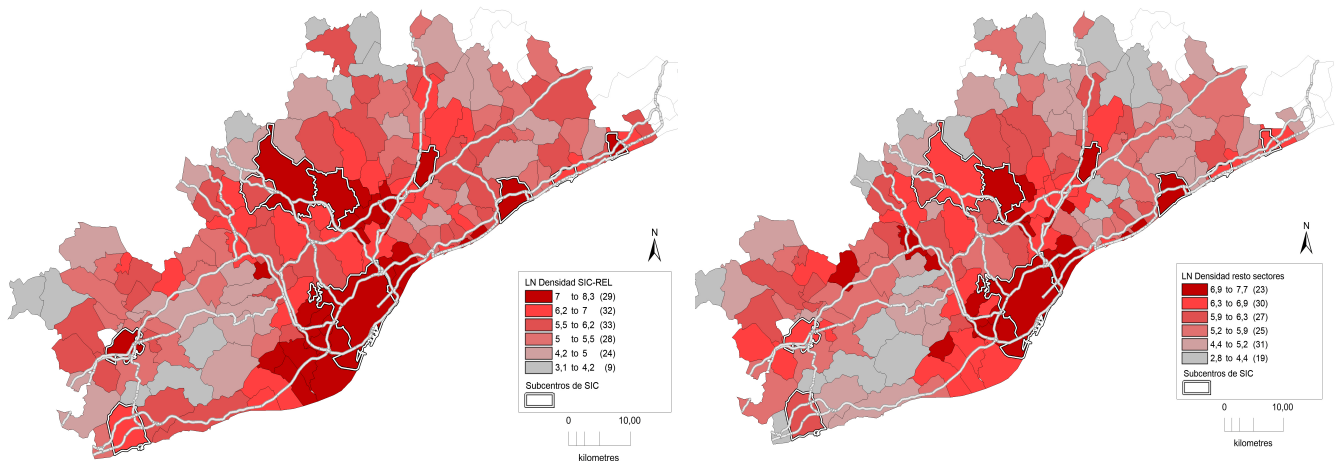


Figura 51. LN de la densidad municipal del empleo de los sectores no SIC (interrelacionados con los SIC y el resto de sectores).

Sectores interrelacionados con los SIC

Resto de sectores



Fuente: elaboración propia

Del análisis mediante los modelos de regresión se puede concluir, en primer lugar, que la distancia a Barcelona es una variable clave para la localización del empleo en el conjunto de la economía de la RMB, especialmente para ambos tipos de SIC, y particularmente para los SIC-E; lo que corrobora lo observado en el análisis sobre las curvas de descentralización. La diversidad económica emerge también como un factor importante para el conjunto de la economía; además, la especialización en el empleo es SIC-GH es significativa en la explicación de los valores de la densidad del empleo en

estos mismos sectores. Esto último quiere decir, que el crecimiento del empleo en SIC-GH está de alguna manera influenciado por la especialización en estos sectores. Finalmente, la existencia de infraestructuras de transporte (estación de tren de cercanías y conexión a autopistas) son importantes para los diferentes tipos de empleo, pero particularmente para la localización del empleo en SIC. (Tabla 41).

Tabla 41. Resultados de los análisis de regresión para la RMB de los factores que están afectando la densidad del empleo en los SIC, sus sectores relacionados y el resto (2001).²⁷

	Variables dependientes			
	(1) LN Densidad del empleo SIC-GH	(2) LN Densidad del empleo SIC-E	(3) LN Densidad del empleo SIC-REL	(4) LN Densidad del empleo resto de sectores
Distancia a Barcelona	-0,263***	-0,279***	-0,199***	-0,219***
Inversa distancia a subcentros ²⁸	-0,031	-0,016	0,006	-0,006
Indice de diversidad económica 2001	0,271***	0,283***	0,315***	0,352***
% de suelo actividades económicas	---	---	---	---
cl SIC-GH 2001	0,238***			
cl SIC-E 2001		---		
Dummy_Estación de tren de cercanías	0,319***	0,298***	0,277***	0,270***
Dummy_salida de autopista	0,228***	0,232***	0,174**	0,183**
Constante	-1,208	-,199	,880	-1,285
R2 ajustado	0,62	0,69	0,55	0,53
*** Significancia al 99%	**Significancia al 95%			

Fuente: elaboración propia.

La distancia a los subcentros no aparece como una variable significativa de los modelos. Esto puede deberse en primer lugar, por el tamaño del AFE de Barcelona que agrupa a casi el 50% de los municipios de toda la RMB, y que es también el municipio subcentro de su propia AFE; y en segundo lugar, por el mayor peso de las fuerzas de aglomeración que representan Barcelona y su continuo urbano para el resto de la Región.

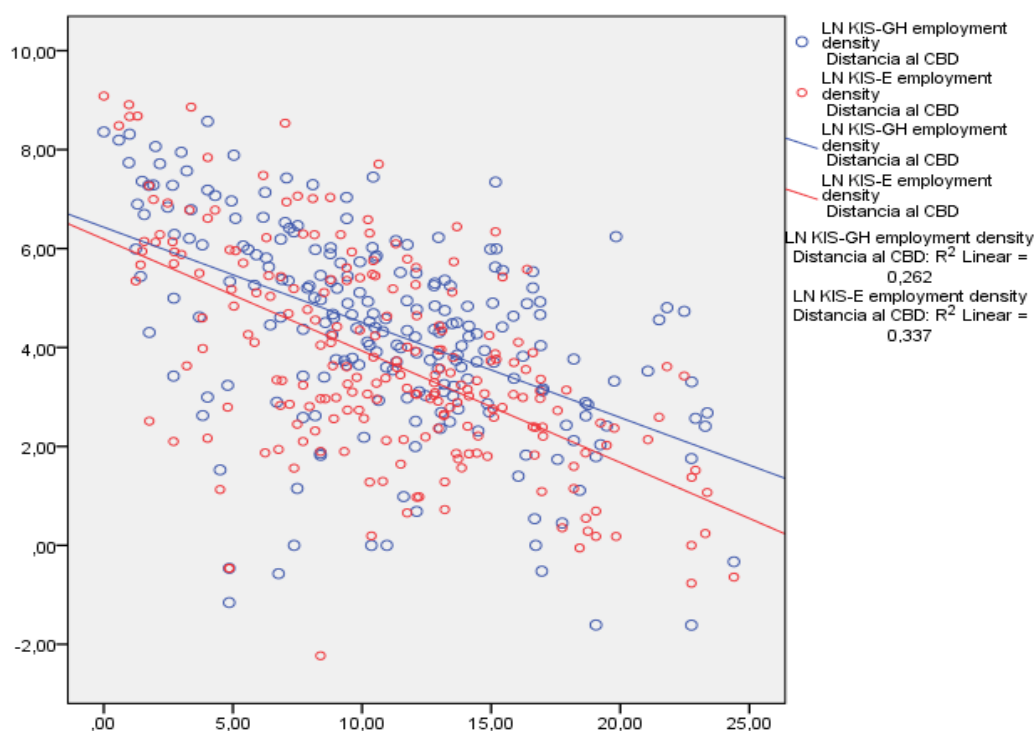
²⁷ El R^2 representa la capacidad explicativa del modelo y los coeficientes Beta estandarizados el peso de cada variable explicativa en los valores de la densidad de la agrupación de SIC respectiva. Se obtienen en general valores buenos en los modelos de la densidad del empleo en SIC y valores aceptables para el resto.

²⁸ Se toma la distancia inversa al subcentro para evitar problemas de multicolinealidad con la distancia a Barcelona.

Otras variables como el porcentaje de suelo de actividades económicas no emerge en el modelo. En este sentido, la mayor relevancia de la diversidad económica, está indirectamente explicando la intensidad de uso del suelo para actividades económicas.

En suma, los efectos de la proximidad a Barcelona en la densidad del empleo de SIC, fundamentalmente de los SIC dirigidos a las empresas (SIC-E) se confirman. Así como la importancia de la conectividad con el centro metropolitano. Como se observa en la Figura 52, el gradiente de los efectos de la distancia al CBD es mayor en el caso de los SIC-E, como lo confirma el análisis de regresión; es decir, la densidad del empleo en estos sectores se ve más afectada por su localización lejana de Barcelona que la de los SIC-GH, de allí que los primeros tienden a seguir procesos de descentralización fundamentalmente hacia la periferia de Barcelona, como ha sido antes visto.

Figura 52. Correlación entre las variables de distancia a Barcelona y la densidad del empleo en SIC-GH y SIC-E.



Fuente: elaboración propia

Asimismo el análisis de la variación de los gradientes de la distancia a Barcelona y los subcentros revela un reforzamiento de los efectos de la distancia de Barcelona para el conjunto de sectores económicos, pero de forma más evidente para los SIC-E y SIC-GH, en este orden. Además, los efectos de la distancia a los subcentros se ve reforzada para el conjunto de sectores, excepto para los SIC-E (en cualquier la distancia a los subcentros no es significativa en los modelos para ninguno de los dos años). Como se observa en la Tabla 42, la distancia al centro metropolitano muestra unos gradientes más altos con el paso del tiempo, reforzando la importancia que tiene Barcelona y su periferia próxima para la localización del empleo y particularmente de los SIC.

Tabla 42. Evolución de los gradientes de la distancia a Barcelona y los subcentros en la configuración de la densidad de los SIC y el resto de sectores económicos en el periodo 1991-2001.

Variables	Diferencias gradientes 1991-2001			
	<i>SIC-GH</i>	<i>SIC-E</i>	<i>SIC-REL</i>	<i>RESTO</i>
Distancia a Barcelona	0,080	0,081	0,042	0,048
Inversa distancia a Subcentros	0,026	-0,007	0,016	0,012

Fuente: elaboración propia

En síntesis, el conjunto de análisis cuantitativos realizados para examinar los procesos de localización de los SIC en la RMB y sus procesos de crecimiento en el periodo 1991-2001 revelan la importancia que tienen economías de aglomeración y red, presentes en el centro metropolitano y los subcentros, en este proceso. Los análisis a nivel de las AFE demuestran la importancia de ello para la aglomeración de los SIC, fundamentalmente en las AFE de mayor tamaño y con mayores dinámicas de interacción económica (niveles de policentrismo funcional). Además, el análisis de las curvas de descentralización del empleo y su constatación a través de los modelos de regresión en la configuración de la densidad del empleo, revela que la cercanía al centro metropolitano es una variable determinante para el crecimiento y expansión de los SIC dirigidos a las empresas, por lo tanto, son los municipios de su periferia próxima amplios beneficiarios de la descentralización del empleo.

En ese sentido, en el siguiente apartado, a través de análisis cuantitativos y cualitativos se analiza los patrones de aglomeración específicos de una muestra de empresas de SIC.

4.1.7 Factores locativos de una muestra de empresas de SIC en la RMB

Se ha llevado a cabo el análisis de una muestra de 106 empresas en actividades SIC. Esta muestra ha sido tomada de la base de datos de empresas que han recibido subvenciones para desarrollar proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica del antiguo *Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial de la Generalitat de Catalunya (CIDEM)* (actualmente integrado en la agencia ACCIÓ). Esta información fue obtenida para los años 2005 y 2009 de la base de datos de empresas de acceso público SABI.

La distribución de las empresas corresponde fundamentalmente a servicios empresariales (31 empresas), servicios informáticos (29), I+D (22), industrias de alta tecnología (10) y el resto se distribuye entre telecomunicaciones (5), salud (3), actividades creativas y culturales (3), educación (2) y actividades inmobiliarias (1). Estas empresas se distribuyen especialmente en Barcelona y otros municipios que son

subcentros de empleo como Sabadell, Terrassa y otros municipios de la primera corona metropolitana.

El análisis consistió en la evaluación de las condiciones urbanísticas propias a cada empresa, es decir, condiciones de accesibilidad, servicios en el entorno, calidad de los espacios libres, diversidad en el uso de la parcela, etc.; ello se ha hecho con la ayuda de herramientas SIG (la cartografía utilizada ha sido obtenida de las bases cartográficas de acceso libre del Instituto Cartográfico y Geológico de Catalunya y de Google Earth). Una vez se ha hecho la evaluación de las características urbanas de los emplazamientos de cada una de estas empresas, se han definido una serie de tipologías que resumen las características de estos emplazamientos. Estas tipologías son: parques (polos autónomos y dependientes) según su localización urbana o suburbana; zonas industriales (antiguas o nuevas) y zonas urbanas (que pueden ser ensanche antiguo y de nueva creación, casco antiguo y áreas de regeneración urbana). Posteriormente, con esta información, el número de empleados, la fecha de constitución de la empresa y dos variables *dummy* para identificar si las empresas se localizan en áreas de continuo urbano o tejido suburbano, se ha llevado a cabo un análisis factorial para encontrar características homogéneas en el conjunto de atributos de las localizaciones. La Tabla 43 contiene el conjunto de variables definidas para los análisis urbanísticos y las categorías de evaluación de estas.

Asimismo, se realizaron algunas entrevistas a directores de empresas de SIC, en las que se indagó por los factores que motivan la localización de las empresas, como infraestructuras físicas, capital humano, existencia de redes, favorabilidad en las políticas públicas, etc.²⁹.

²⁹ En el apartado metodológico 3.4.9.2 está especificado la guía de la entrevista.

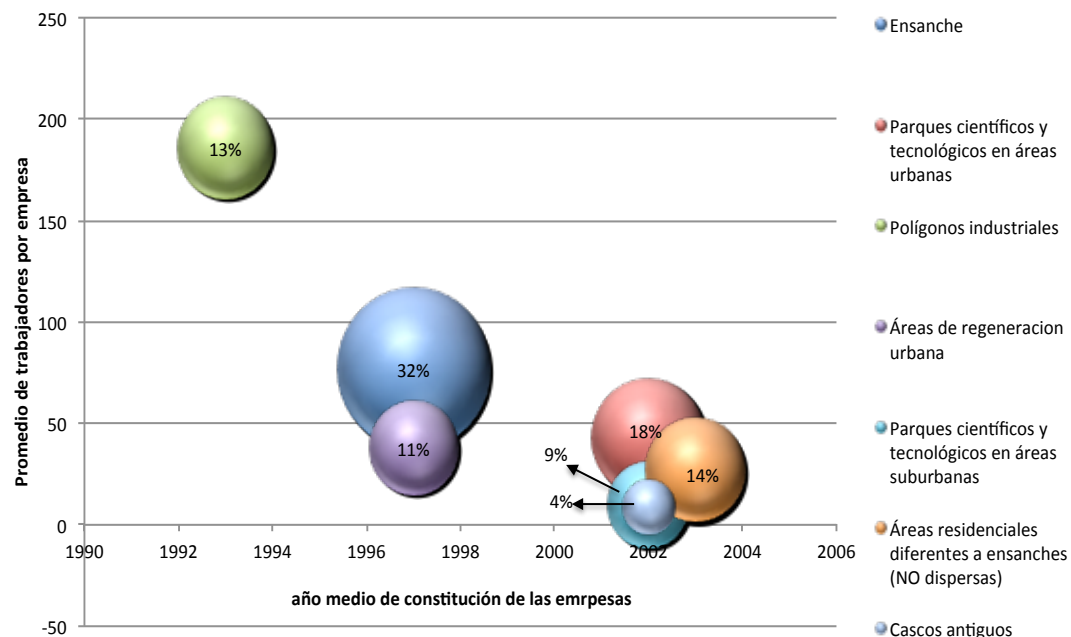
Tabla 43. Tipologías de emplazamientos de empresas de SIC en la RMB.

Tipologías									
Polos			Zonas industriales		Zonas urbanas				
Formación	Polos autónomos		Polos dependientes	Antiguas	Nuevas	Casco antiguo	Ensanche	Ensanche de nueva creación	Regeneración urbana
	Origen	Planificado	Planificado	Planificado	Planificado	No planificado	Planificado	Planificado	Planificado
	Proceso de creación	P+U+E	PUE	P+U+E	P+U+E	PE+U	P+U+E	UP+E	P+U+E
Accesibilidad	Aeropuerto	Medio	Medio	Medio	Alto	Bajo	Medio	Medio	Medio
	Vías rápidas (Distancia)	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
	Metro	Bajo	Alto	Medio	Medio	Alto	Alto	Medio	Alto
	Bus	Medio	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto	Alto	Alto
	Parking	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Medio
	Carril bici	Alto	Medio	Alto	Alto	Bajo	Medio	Alto	Alto
Servicios en el entorno	A las personas	Alta	Alta	Media	Media	Alta	Alta	Alta	Alta
	A las empresas	Media	Alta	Media	Media	Media	Media	Media	Media
	A las industrias	Baja	Baja	Alta	Alta	Inexistente	Baja	Baja	Baja
Estado de conservación		Bueno	Regular	Regular	Bueno	Regular	Regular	Regular	Malo
Parámetros de parcela	Forma	Cuadrada	Rectangular	Rectangular	Rectangular	Alargada	Rectangular	Rectangular	Rectangular
	Tamaño	Mediana	Grande	Grande	Grande	Pequeña	Pequeña	Mediana	Pequeña
	Altura	<PB+3	>PB+4	<PB+1	<PB+1	<PB+4	>PB+4	>PB+4	>PB+4
	Ocupación	Densidad media	Densidad media	Densidad media	Densidad media	Densidad muy alta	Densidad alta	Densidad alta	Densidad alta
	Antigüedad	Entre 10-20 años	Entre 20-50 años	Entre 50-100 años	Entre 10-20 años	>100 años	Entre 50-100 años	Entre 10-20 años	Entre 10-20 años
Diversidad de uso en parcela	Residencial	Inexistente	Baja	Inexistente	Inexistente	Alta	Alta	Alta	Alta
	Comercial	Inexistente	Media	Inexistente	Inexistente	Alta	Alta	Alta	Alta
	Oficina	Alta	Alta	Media	Media	Media	Alta	Media	Media
	Industria	Baja	Baja	Alta	Alta	Inexistente	Baja	Baja	Baja
	Equipamiento	Inexistente	Alta	Inexistente	Inexistente	Baja	Alta	Alta	Alta
Tipo de ordenación edificación		edificación aislada	edificación aislada	alineación vial	alineación vial	alineación vial	alineación vial	volumetría libre	volumetría libre
Tipo de edificación		Tipo predominante	edificio de oficinas	edificio de oficinas	edificación industrial	edificación industrial	plurifamiliar	plurifamiliar	plurifamiliar
									Vivienda e industria
Calidad de espacios libres	Mobiliario	Media	Alta	Media	Media	Alta	Alta	Alta	Alta
	Zonas verdes	Baja	Alta	Media	Media	Baja	Alta	Alta	Alta
	Acabados	Alta	Media	Media	Media	Media	Alta	Alta	Alta
	Iluminación	Media	Alta	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Alta
	Tráfico	Baja	Alta	Baja	Baja	Media	Media	Media	Media
	Conservación	Alta	Media	Media	Media	Baja	Media	Media	Media
Interacción social		Seguridad	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta	Alta	Media
									Media

Fuente: elaboración propia desde el trabajo conjunto con alumnos del Seminario de investigación: “Análisis de las características urbanísticas de las áreas urbanas con actividades económicas intensivas en conocimiento”, del Máster en Gestión y Valoración Urbana, en el otoño de 2011.

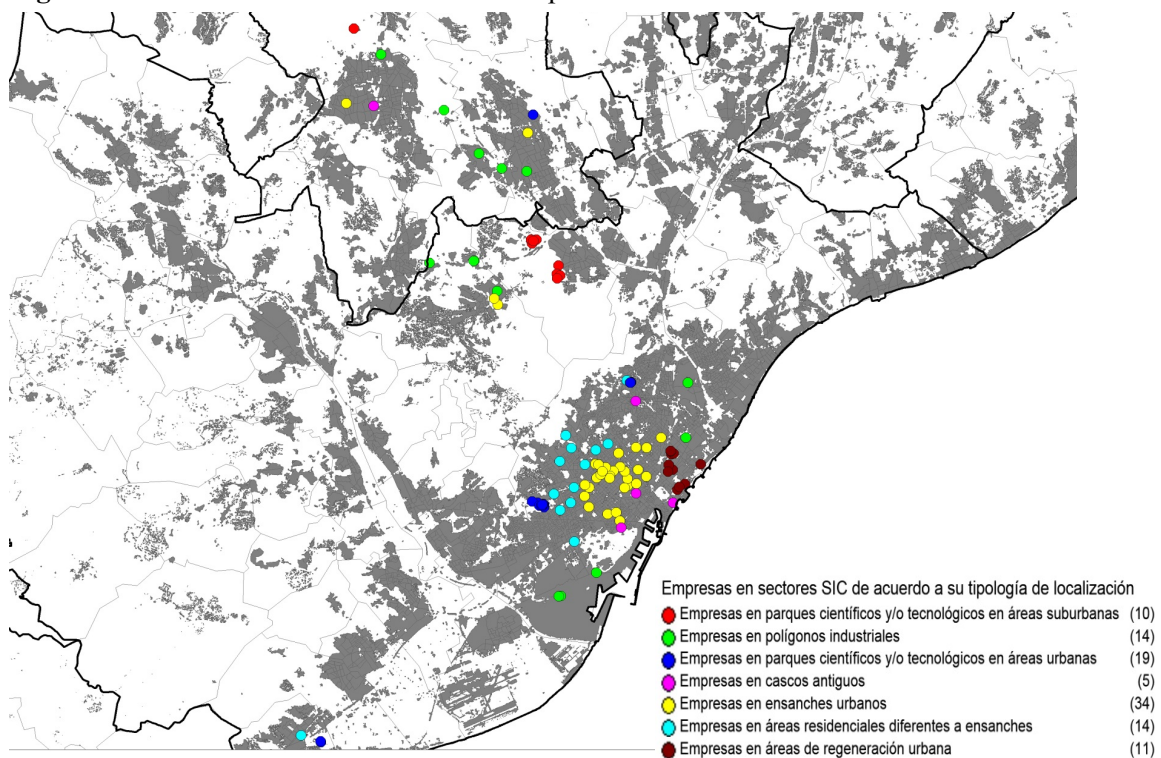
En la Figura 53 están especificadas algunas de las características de estas empresas evaluadas, tales como: cantidad de trabajadores (*eje y*), año medio de constitución de la empresa (*eje x*) y el tipo de localización en el que se encuentra la empresa de acuerdo a las tipologías antes definidas (el grosor del círculo está especificando el porcentaje de empresas de las revisadas que se localizan en cada una de estas tipologías de emplazamiento). Además, la Figura 54 contiene la localización específica de estas empresas.

Figura 53. Análisis de una muestra de empresas de SIC en ámbitos urbanos diferenciados de la RMB.



Fuente: elaboración propia con datos sobre las empresas de SIC que han recibido subvenciones para innovación del antiguo CIDEM de la Generalitat de Catalunya, 2005-2009.

Figura 54. Localización de la muestra de empresas de SIC de la RMB analizadas.



Fuente: elaboración propia.

El análisis factorial arrojó 3 factores (Tabla 44) con una varianza explicada del 82% de los valores. Estos factores fueron etiquetados como sigue:

-Factor 1: localizaciones centrales con alta accesibilidad en transporte publico, altos servicios a las personas y alta diversidad en el uso de la parcela.

-Factor 2: empresas de vieja creación y gran tamaño.

-Factor 3: Alta calidad de espacios libres, principalmente en localizaciones suburbanas y con accesibilidad en transporte privado.

Tabla 44. Análisis factorial sobre las tipologías de emplazamientos de empresas de SIC en la RMB.

Matriz de components rotados			
Variables	Componente		
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Fecha constitución de la empresa	,014	-,910	,060
Promedio trabajadores 2000_2009	,057	,847	,159
Dummy tipología continuo urbano	,920	-,084	-,136
Dummy tipología suburbano	-,920	,084	,136
Accesibilidad con transporte privado	-,871	,070	,326
Accesibilidad con transporte público	,913	-,145	,010
Ratio servicios a las personas/empresas	-,774	,122	-,205
Diversidad en el uso de la parcela	,916	,024	-,164
Calidad de los espacios libres	-,226	-,006	,949
Grado de interacción social	,933	-,016	-,231

Fuente: elaboración propia.

Las puntuaciones de los factores para el conjunto de tipologías está explicado en la Tabla 45. Como se ve, en primer lugar, las localizaciones predominante suburbanas de los parques científicos y tecnológicos tienen valores positivos en el factorial que homogeniza los atributos de la calidad ambiental del lugar. Estas localizaciones tienen deficiencias en accesibilidad en transporte público y poca diversidad en el uso de la parcela; es decir, carecen de las condiciones que el factorial de centralidad evalúa. Finalmente, son empresas de tamaño medio y de media su fecha de constitución responde a una temporalidad de 15 años. En segundo lugar, ensanches urbanos, y parques científicos y tecnológicos localizados en otro tipo de áreas urbanas (incluidas zonas de regeneración urbana) gozan de los atributos asociados a la centralidad (Factor 1) y en general son empresas de tamaño medio y de creación posterior al 2000 (aunque otras empresas de gran tamaño y creación anterior también se localizan en los ensanches). Además, presentan cierto déficit en la existencia de espacios libres en sus áreas próximas. Muchas de las empresas analizadas situadas en esta categoría se

encuentran en Barcelona, de allí que no obtengan una alta calificación en la existencia de zonas libres por las características propias a la urbanización de Barcelona. Finalmente, los polígonos industriales, carecen de cualidades urbanas de centralidad, así como de la provisión de espacios libres; básicamente son empresas de gran tamaño y de una antigüedad cercana a los 20 años.

Tabla 45. Puntuaciones de los factoriales de las características del emplazamiento urbano en relación a las tipologías de parques identificadas.

Tipología urbana predominante	Fecha de constitución	Promedio empleados en el periodo 2000-2009	Dummy continuo urbano	Dummy urbano aislado	Factorial: Localización es centrales	Factorial: Empresas de vieja creación y gran tamaño	Factorial: Alta calidad de espacios libres
Parques científicos y tecnológicos en áreas suburbanas	2000	25	0,36	0,64	-0,06	-0,22	1,58
Ensanches urbanos / Parques científicos y tecnológicos en áreas urbanas	2001	27	1,0	0,0	0,43	-0,28	-0,44
Polígonos industriales	1993	186	0,0	1,0	-2,02	0,52	-0,85

Fuente: elaboración propia.

Si bien, este análisis está circunscrito a una muestra pequeña de empresas y se han utilizado demasiados criterios *ad hoc* para calificar los atributos urbanos de las localizaciones, sus resultados ofrecen una idea de los patrones del emplazamiento característicos de ciertas tipologías de localización de las empresas de SIC en la RMB. Además, ciertas asunciones hechas en los atributos de las localizaciones van en la línea de lo que se ha dicho en la literatura sobre los patrones urbanos que acompañan a ciertas actividades de SIC. Como plantea Spencer (2015) los continuos urbanos (en este caso asimilables a los ensanches, cascos antiguos y parques en áreas urbanas) se caracterizan por la oportunidad de interacciones espaciales que ellos ofrecen, de allí que actividades creativas, más que de base propiamente científica, tiendan a localizarse en estos emplazamientos, gracias a la importancia de las relaciones intersectoriales y el aprendizaje cruzado. Por el contrario, son las localizaciones suburbanas propensas a ofrecer escasa interacción espacial; de allí que sean actividades SIC que requieren menos de economías de aglomeración de diversidad sectorial (Spencer sugiere que son básicamente las actividades SIC de base científica) las que busquen localizarse en este tipo de emplazamientos, entre otras cosas por razones del secreto industrial. Sheamur & Doloreux (2009) corroboran esto para la empresas en informática en Canadá. Ellos atribuyen en parte la localización suburbana de algunos empresas de SIC a cuestiones del secreto industrial, aunque también al hecho, que ciertas dinámicas de innovación no se ven afectadas por economías de aglomeración. En el siguiente apartado se presentan los resultados de las entrevistas a directivos de SIC, lo que contribuye al contraste de lo observado sobre los patrones de localización de las empresas de SIC.

*Determinantes de la localización de empresas de SIC: resultados de las entrevistas a directivos de empresas en la RMB:*³⁰

El objetivo de la entrevista ha sido indagar por los factores locativos de empresas de SIC y el impacto que en estos factores tienen las características urbanas de las localidades, en términos de infraestructuras físicas, existencia de capital humano, redes, etc. Además, se indaga sobre cómo economías de aglomeración y red son importantes en sus decisiones de localización. En detalle se pregunta cómo afectan las decisiones de localización, los siguientes aspectos:³¹

- Existencia de infraestructuras (economías de urbanización), tales como: autopistas, aeropuerto, puerto, etc. , y disponibilidad de suelo.
- Accesibilidad a clientes y proveedores, a mano de obra calificada, servicios complementarios para el desempeño de la empresa (financieros, etc.) y accesibilidad a centros universitarios y de I+D.
- Medio ambiente: zonas verdes, calidad y antigüedad del entorno edificado y calidad urbana.
- Prestigio del lugar.
- Redes: pertenencia a asociaciones gremiales, consorcios, etc.

Se entrevistaron a cuatro directivos de empresas SIC en igual número de municipios (Gavà, Mataró, Sabadell y Terrassa). Las empresas elegidas hacen parte del conjunto de la muestra de empresas empleada en este trabajo en el análisis sobre sus patrones locativos en la RMB (esta muestra de empresas como ha sido dicho, hace parte de las empresas que han recibido subvenciones para desarrollar proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica del antiguo *Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial de la Generalitat de Catalunya (CIDEM)*, actualmente integrado en la agencia ACCIÓ). La información básica sobre las empresas ha sido obtenida de la base de datos de empresas de acceso público SABI; además se ha hecho una revisión de sus respectivas páginas web. Aunque ésta es una muestra pequeña de empresas, la diversidad en sus patrones de localización, actividad y composición, otorgan una visión cualitativa de los diversos factores que guían la localización de estas empresas en la RMB, así como de las interacciones establecidas por ellas en el acceso a capital humano, clientes, proveedores y redes en su entorno empresarial.

Las empresas entrevistadas, como se ve en la Tabla 46 son PYMES, aunque de tamaños diversos. Sus actividades igualmente son diversas; y exceptuando Labiana, son empresas de reciente creación.

³⁰ El anexo 3 contiene una síntesis de las entrevistas.

³¹ En el apartado metodológico 3.4.9.2 está especificada la guía de la entrevista.

Tabla 46. Empresas de SIC entrevistadas (en la RMB).

Empresa	Municipio	Fecha de constitución	Actividad	Tipología de localización	Núm. de empleados	Exporta
Bytemaster	Mataró (3ª CM*)	1994	Servicios de Software	Parque empresarial- (incubadora)	60	NO
Empitel	Gavà (2ª CM)	2001	Servicios TIC	Polígono industrial	130 (50 en el resto de España)	NO
Labiana Life Sciences	Terrassa (3ª CM)	1958	Productos farmacéuticos humanos y veterinarios	Polígono industrial	138	SI
Socade Informática	Sabadell (3ª CM)	1999	Ingeniería/ servicios empresariales	Centro urbano	14	NO

*CM: Corona Metropolitana.

Fuente: elaboración propia.

Factores en las decisiones de localización resaltados por las empresas entrevistadas:

– *Características físicas y accesibilidad de las localizaciones:*

La cercanía a Barcelona es uno de los aspectos valorados en la decisión de localización de las empresas de SIC. Sin embargo, los altos precios del suelo de Barcelona han empujado a algunas de estas empresas a moverse hacia municipios cercanos, especialmente de la primera corona metropolitana (periferia cercana a Barcelona) y hacia los subcentros de tipo metropolitano, como ha sido antes analizado. “(...) *el valor añadido es estar en las proximidades de Barcelona*” (Empitel). La proximidad a Barcelona implica además, estar cerca de proveedores y clientes y de infraestructuras de transporte rápidas, como el tren de alta velocidad AVE, por la importancia de la comunicación con Madrid. Sin embargo, como recalcan todos los entrevistados localizados en polígonos o parques, la dificultad del acceso con transporte público es un problema detectado: “(...) *el inconveniente más importante son las comunicaciones, para la gente que no tiene vehículo o que no puede venir en vehículo, es una dificultad importante*” (Bytemaster).

De allí que, la búsqueda de nuevas localizaciones de menor centralidad sea para estas empresas que requieren menos del “efecto *buzz*” del centro metropolitano, un imperativo, fundamentalmente por la importancia del acceso a precios competitivos del suelo, además de mayor espacio. La mayoría de los entrevistados inciden en ello. Sin embargo, la agrupación de estas empresas, ya sea en parques empresariales-científicos y polígonos de actividad responde a criterios diferenciados. En ese sentido, la localización en un parque empresarial-parque científico está vinculado al interés por la cercanía a empresas similares en un entorno innovador, sin descuidar la importancia de la cercanía

a un entorno universitario por sus efectos *spillovers*; además, esta localización parece tener un valor añadido en términos de imagen empresarial “(...)en el momento que hemos considerado que comercialmente no nos afecta negativamente, el segundo punto era ir a un lugar donde se nos identifique como empresa de tecnología, y por ello, estamos en el TecnoCampus” (Bytemaster). Curiosamente, para otras empresas, como Socade, dedicada a la producción y comercialización de un software específico de consumo especialmente desde el sector público, estos efectos *spillovers* no suponen un aliciente para su localización en un parque, por la excesiva especialización de sus productos: “(...) son iniciativas que están muy bien sobre todo cuando empiezas. Si hiciéramos mucha I+D quizás sí que nos iría bien (...)” nos hemos especializado tanto, que no lo necesitamos ” (Socade).

Por otra parte, las empresas localizadas en polígonos, principalmente están interesadas en buscar mayor cantidad de espacio a un precio competitivo, algo que es difícil encontrar en Barcelona (Empitel, Labiana).

– Acceso a proveedores, clientes y otras redes a nivel local:

El acceso a proveedores y clientes no es un determinante de la localización de las empresas entrevistadas, aunque sí es un aspecto deseado: “(...) cuanto más cerca tengas el proveedor mejor ” “ahorras transporte, tienes más flexibilidad” (Labiana). Aunque, en tal sentido se valora más el acceso rápido a proveedores de servicios generales, es decir, servicios y productos relacionados que hacen parte de la cadena productiva, pero que no son los más especializados y específicos a la actividad; ya que el acceso a estos últimos para la mayoría de estas empresas ya está determinado por su grado de especialización: “(...)no importa la localización de los proveedores específicos de la actividad de la empresa, sino más bien, que estén homologados” (Socade).

Sin embargo, todas las empresas entrevistadas reconocen que la proximidad a Barcelona y a los subcentros de empleo de la región, donde se localizan tres de estas empresas es importante para el acceso a ambos tipos de proveedores, especialmente de tipo general y algunos especializados.

Asimismo, la localización próxima a clientes no determina la localización de las empresas entrevistadas. Sin embargo, la mayoría de sus mercados se encuentra en Catalunya y España, de allí que sea importante más que la proximidad física a los clientes, la cercanía a infraestructuras de comunicación rápidas. En tal sentido, es ampliamente valorada la cercanía al tren de alta velocidad AVE para eventuales contactos cara a cara con clientes situados más allá de Catalunya.

Por otra parte, respecto a la existencia de redes e interacciones a nivel local y su rol en las decisiones de localización, las aproximaciones de las empresas son diversas según sea el tipo de localización en el que se encuentren. Así, la localización en un parque se ve como una localización favorable para motivar las relaciones y redes con otras empresas (Bytemaster). Por el contrario, la localización en polígonos no activan las redes y es algo que no buscan las empresas que deciden allí localizarse. Sin embargo, algo en lo que coinciden las empresas entrevistadas es en la importancia de la asociación con otras empresas para acceder a ciertos recursos y lobbies a nivel local y regional: “(..) Has de intentar agruparte para tener más fuerza, logística conjunta” (Labiana). Finalmente,

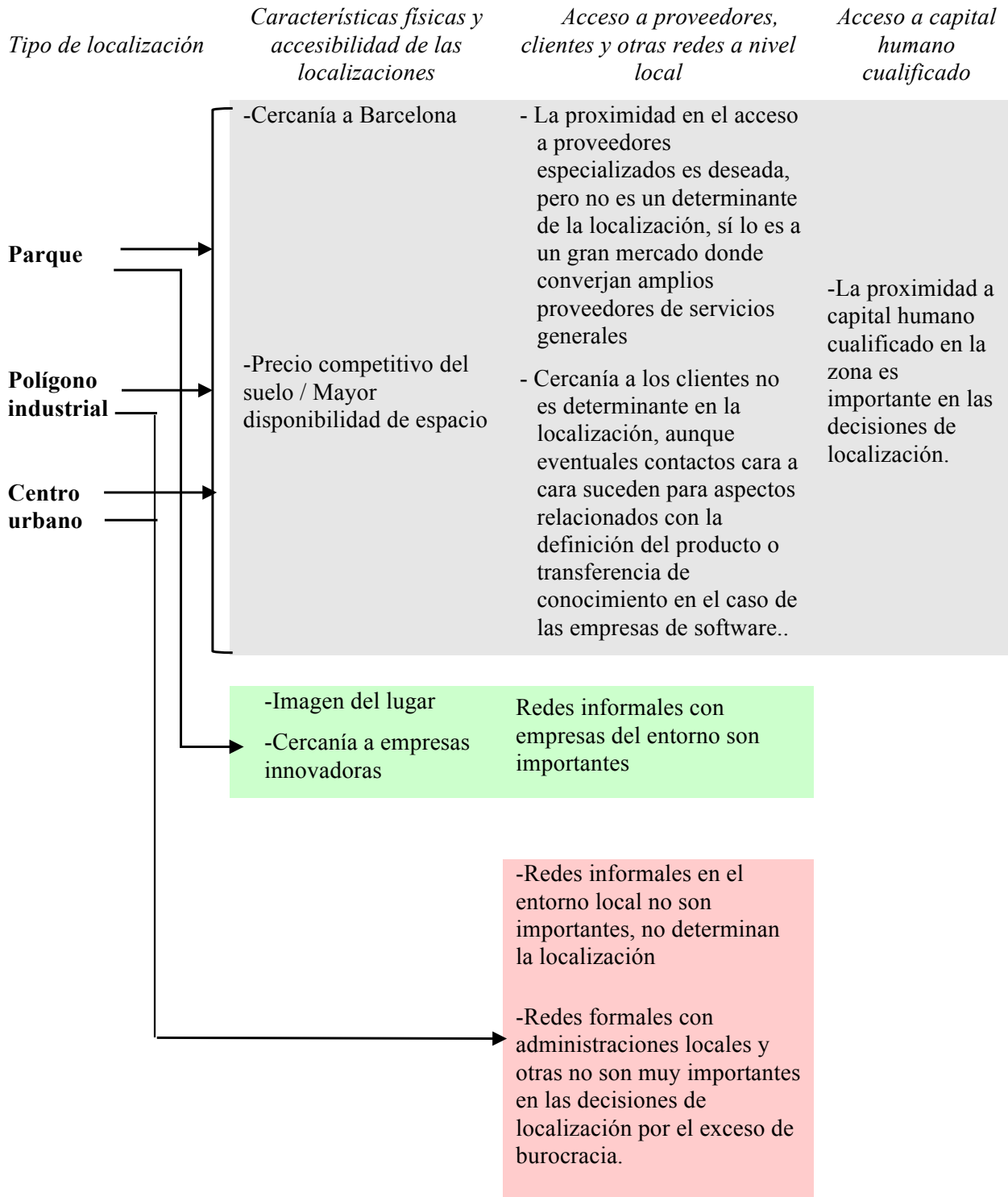
las relaciones institucionales se perciben excesivamente burocráticas. El acceso a subvenciones o subsidios para desarrollar proyectos, internacionalización, etc., se perciben excesivamente burocráticas. De allí, que éste no sea un determinante destacado en las decisiones de localización: “(...) *salen muchas subvenciones, (pero) a nivel individual son muchos costos y no salen a cuenta, por la burocracia, el tiempo y el dinero de la ayuda*”(…)“no compensa” (Labiana); “(...) *con las administraciones públicas es difícil entablar relaciones por la excesiva burocracia*” (Bytemaster).

– *Acceso a capital humano cualificado y spillovers de conocimiento:*

El acceso a trabajadores cualificados es un aspecto ampliamente destacado por las empresas en sus decisiones de localización. Todas ellas coinciden en que en la RMB encuentran trabajadores cualificados para sus actividades. La proximidad por tanto a estos trabajadores es importante en sus decisiones de localización. La universidad como proveedor de perfiles técnicos es valorada, esto es algo destacado de la localización en parques, donde la universidad está integrada a la actividad del parque. Además, procesos de *learning-by-doing* son importantes en relación al capital humano, sobre todo estos vienen de la interacción con clientes y en el desarrollo de productos adaptados a sus demandas: “(...) *el sector es el que se encarga de formar a la persona* ” (Empitel); “(...) *vamos a casa del cliente a hacer la formación a medida de las necesidades del cliente*” (Socade).

En suma, la proximidad a Barcelona por diferentes razones es un determinante fundamental de la localización de las empresas de SIC en municipios de las coronas metropolitanas más cercanas a ella, o en otras, donde se encuentran los grandes subcentros de empleo metropolitanos (tercera corona metropolitana). Ello, por el acceso a proveedores y clientes diversos (de carácter general y otros más especializados), trabajadores cualificados; además, de infraestructuras de comunicación rápidas, como el tren de alta velocidad para la realización de contactos cara a cara con clientes situados más allá del mercado de Catalunya. La interacción con otras empresas y el establecimiento de redes a nivel local es importante, pero no es un determinante de la localización; tampoco lo es el acceso a redes institucionales por el interés de obtener subvenciones para el desarrollo de la actividad. Cabe anotar, que las empresas entrevistadas no son de reciente creación, de allí que el acceso a ayudas públicas no sea vea como un determinante de la localización. Finalmente, es de resaltar, que si bien la búsqueda de precios del suelo más competitivos lleva a las empresas a situarse en localizaciones no centrales (fuera del centro metropolitano), ya sea en parques o polígonos, las motivaciones de una u otra localización son diversas. Mientras que la localización en polígonos ofrece ventajas de mayor disponibilidad de espacio, la localización en parques tiene otros aspectos de imagen empresarial y posibilidades de interacción, que los polígonos no ofrecen. En la Tabla 47 se sintetizan gráficamente tales determinantes de la localización manifestados por los directivos de las empresas entrevistadas.

Tabla 47. Síntesis gráfica de las respuestas observadas por las empresas entrevistadas frente a sus decisiones de localización.



Fuente: elaboración propia.

4.1.8 Análisis de la localización espacial y patrones de movilidad (*commuting*) de los trabajadores de SIC en la RMB.

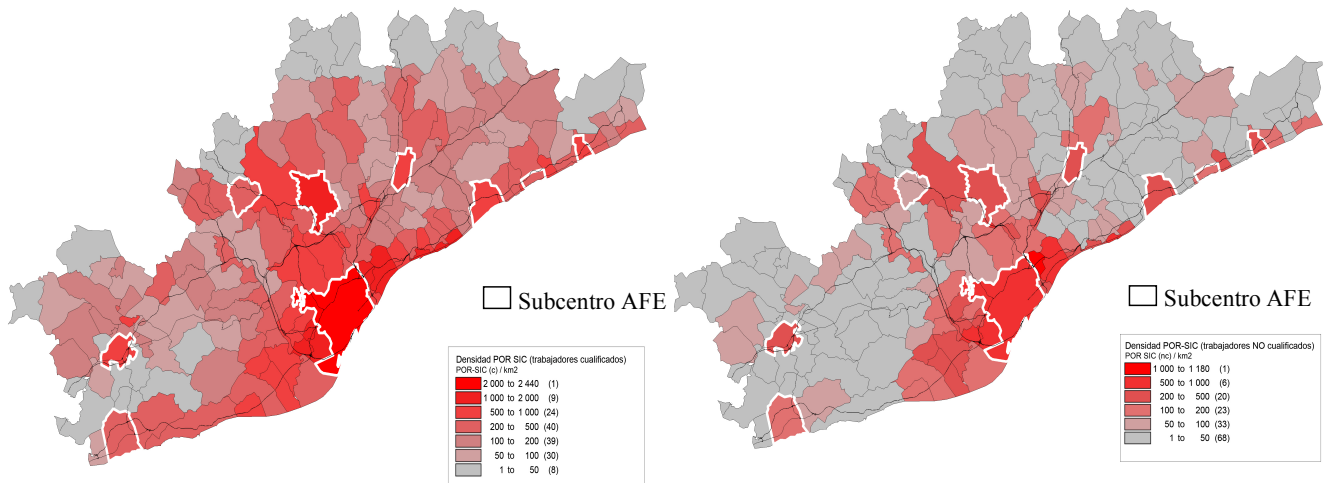
Patrones de localización residencial de los trabajadores de SIC:

El análisis sobre la densidad residencial de los trabajadores de SIC muestra una mayor concentración en el centro metropolitano y algunos subcentros de empleo de SIC. Concretamente, los trabajadores de SIC con mayor cualificación (directivos, técnicos, profesionales y científicos, técnicos de soporte, administrativos y operarios cualificados; ver apartado 3.4.1), los cuales corresponden a tres terceras partes del total de trabajadores en estas actividades (72%), se localizan fundamentalmente cerca al centro metropolitano y en sus áreas inmediatas (primera corona metropolitana). Aunque también estos trabajadores se localizan en los grandes subcentros de empleo de carácter metropolitano, localizados en la tercera corona metropolitana: Sabadell, Terrassa, Mataró y Granollers. Por otra parte, los trabajadores menos cualificados en estas actividades (comerciales y otros operarios), los cuales podrían asimilarse a trabajadores empleados en actividades no SIC, se localizan fundamentalmente en el centro metropolitano, en sus inmediaciones y en algunos subcentros de empleo. Como se observa en la Figura 55, en general, los trabajadores más cualificados en actividades SIC tiende a localizar sus residencias en áreas centrales, pero también periféricas a éstas; mientras que los de menor cualificación en estas actividades, lo hacen fundamentalmente cerca de sus centros de empleo, ya sea en el centro metropolitano o en los subcentros. Ello puede estar justificado por las preferencias en el tipo de viviendas y áreas residenciales de unos y otros, los trabajadores de SIC de mayor cualificación pueden acceder tanto a áreas centrales y otras alejadas del centro metropolitano con menores deseconomías de aglomeración, como ruido y congestión; lo cual, por otra parte, estaría reflejando sus mayores niveles de ingresos. Mientras que los trabajadores menos cualificados se aglomeran cerca de los grandes centros urbanos, donde con mayor facilidad podrían acceder a infraestructuras de transporte público y mercados de vivienda más heterogéneos, en términos de renta. Ello será analizado posteriormente en detalle.

Figura 55. Patrones de localización residencial de los trabajadores de SIC en la RMB.

Densidad residencial de los trabajadores de SIC en ocupaciones de mayor cualificación.

Densidad residencial de los trabajadores de SIC en ocupaciones de menor cualificación



Fuente: elaboración propia desde la matriz de movilidad laboral de 2001 (INE).

Además, mediante un análisis de regresión se estima los efectos que la distancia al centro y subcentros metropolitanos tienen en la densidad residencial de los trabajadores de SIC. Sus resultados confirman lo observado en los patrones de localización residencial. Es decir, la proximidad al centro metropolitano (CBD) es uno de los factores determinantes de la densidad residencial de los trabajadores de SIC (esta variable tiene un mayor gradiente para los trabajadores en ocupaciones menos cualificadas de estas actividades. Como ha sido visto estos trabajadores tienden a vivir más cerca del centro metropolitano). La proximidad a los subcentros es también una variable determinante de la localización residencial de los trabajadores de SIC, pero para los que trabajan en ocupaciones de mayor cualificación. Finalmente, la existencia de un amplio mercado de trabajo y de conexiones de transporte público (estación de tren) son variables explicativas de los modelos. La variable *dummy* que mide la existencia de una salida a autopista no es significativa en los modelos.

Por lo tanto, podemos concluir que la agrupación de los trabajadores del conocimiento en la RMB está claramente influido por su distancia al CBD y en menor medida a los subcentros; así como por la existencia de transporte público (específicamente estación de tren de cercanías), lo cual indirectamente refleja la importancia de la conexión con el centro metropolitano, ya que como se ha dicho en la presentación de los casos de estudio, las infraestructuras de transporte en la RMB favorecen fundamentalmente la comunicación con Barcelona. Además, el mayor tamaño de los mercados de trabajo de SIC es otro factor explicativo de la densidad de trabajadores. En otras palabras, el centro metropolitano y los grandes subcentros de empleo, son grandes articuladores de la densidad de trabajadores en ellos mismos o en sus áreas próximas. El ajuste de los modelos es aceptable (R^2 va desde 0,51 a 0,56) (Tabla 48).

Tabla 48. Resultado del análisis de regresión lineal sobre los factores que determinan la densidad residencial de los trabajadores de SIC en la RMB.

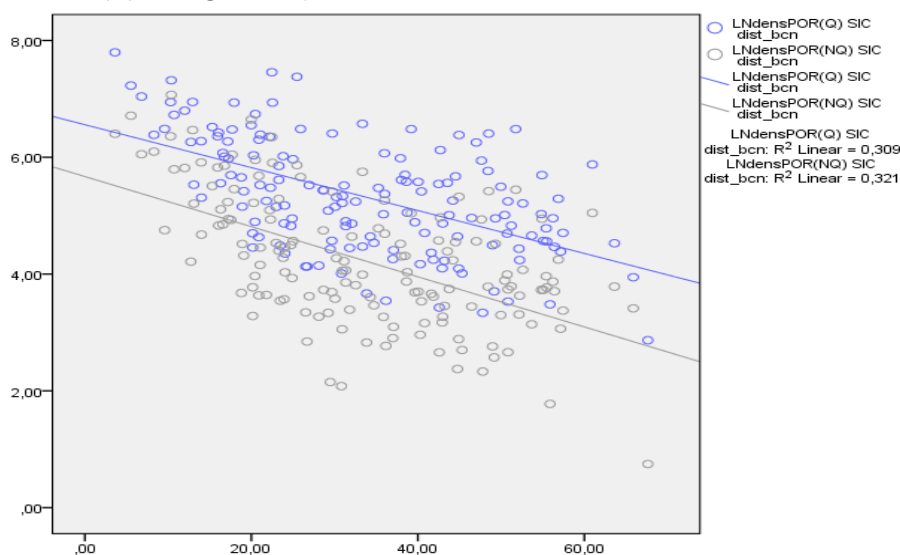
	<i>Variables dependientes</i>	
	(1) <i>LN Densidad residencial de los trabajadores de SIC en ocupaciones más cualificadas</i>	(2) <i>LN Densidad residencial de los trabajadores de SIC en ocupaciones menos cualificadas</i>
Distancia a Barcelona	-0,285***	-0,316***
	-4,612	-4,766
Inversa distancia a subcentros	0.116 **	-----
	2,129	
% LTL de SIC	0,405***	0,212***
	6,724	3,358
Dummy_ estación de tren de cercanías	0,321***	0,293***
	5,500	4,019
Constante	4,471***	3,905***
	16,735	12,374
<i>R2 ajustado</i>	0,56	0,51

*** Significancia al 99% **Significancia al 95%

Fuente: elaboración propia.

En suma, como se observa en la Figura 56, los gradientes de densidad de ambos tipos de trabajadores de SIC se ven afectados por la distancia a Barcelona; sin embargo esta afectación es ligeramente mayor en el caso de los trabajadores de estas actividades en ocupaciones menos cualificadas.

Figura 56. Correlación entre las variables de distancia a Barcelona y la densidad residencial de los trabajadores de SIC con altas cualificaciones (POR-Q) (color azul) y el resto (POR-NQ) (color grisáceo).



Fuente: elaboración propia con datos de la matriz de movilidad laboral de 2001 (INE).

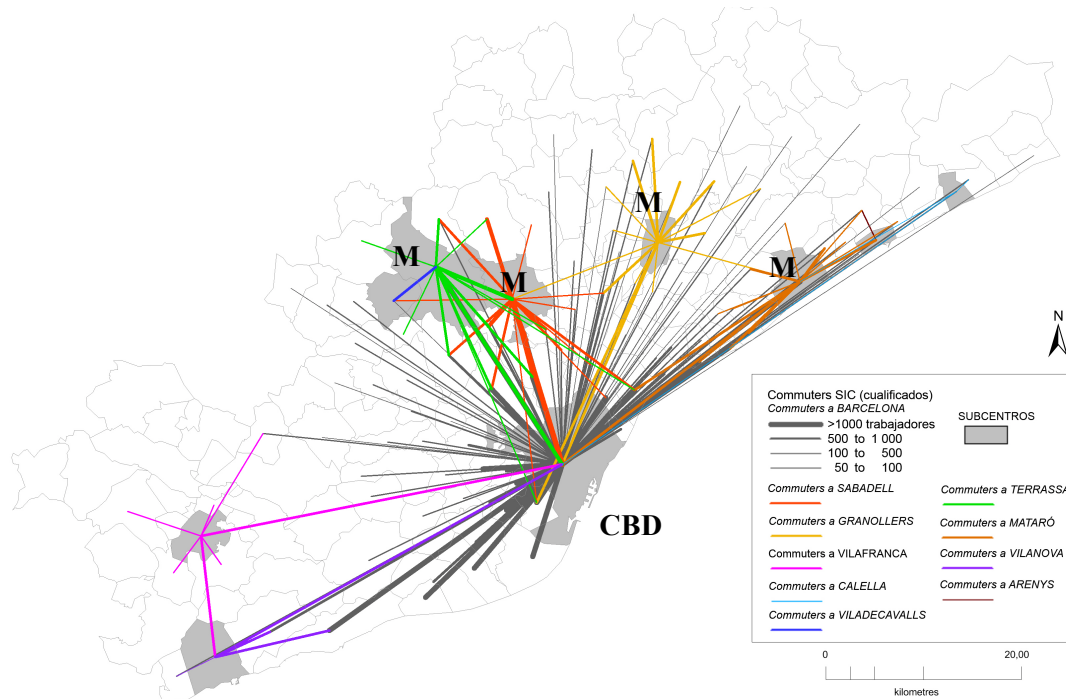
Patrones de commuting de los trabajadores de SIC:

Los patrones de aglomeración de los trabajadores de SIC en la RMB descritos parecen influir en sus patrones de *commuting*. Así, además del centro metropolitano, los grandes subcentros de empleo (de carácter metropolitano) localizados en la tercera corona metropolitana a una distancia promedio de 30 km desde el CBD acumulan la mayor cantidad de *commuting*. Además, entre los subcentros y el centro metropolitano existe una gran cantidad de *commuting*. Estas áreas son además, grandes proveedores de *commuting* hacia el centro. Esto último puede ser un resultado del sistema de transporte radial que es predominante en la RMB, ya que este fomenta principalmente la conexión con Barcelona. Sin embargo, no se dan grandes desplazamientos entre los subcentros de la región, excepto entre subcentros cercanos como Terrassa y Sabadell, que son los mayores subcentros de empleo de SIC de la región; además, de otros, como Vilafranca del Penedès y Vilanova i la Geltrú, que ésta cerca el uno del otro, pero lejos del resto, ya que se localizan en la última corona metropolitana. Esta desconexión entre subcentros de empleo puede ser causada por la falta de infraestructuras de transporte y la falta de complementariedad entre sus mercados de trabajo que fomenta las relaciones de negocios locales más allá de las relaciones predominantes con el núcleo metropolitano. En la Figura 57 se observan los patrones de *commuting* de los trabajadores de SIC, diferenciando el flujo de aquellos empleados en ocupaciones de mayor cualificación del resto. Como se observa, los trabajadores en ocupaciones más cualificadas de SIC tienen flujos de *commuting* más extendidos por toda la región que los trabajadores de SIC en ocupaciones menos cualificadas. Estos mayores flujos de los primeros se dan fundamentalmente con el centro metropolitano, pero de forma también destacada se dan intensos flujos de *commuting* entre Barcelona y los subcentros de empleo. En el caso de los segundos, los flujos de *commuting* están más acotados por la distancia a Barcelona; además se dan también intensos flujos de *commuting* con los subcentros de empleo, pero sólo los de mayor tamaño.

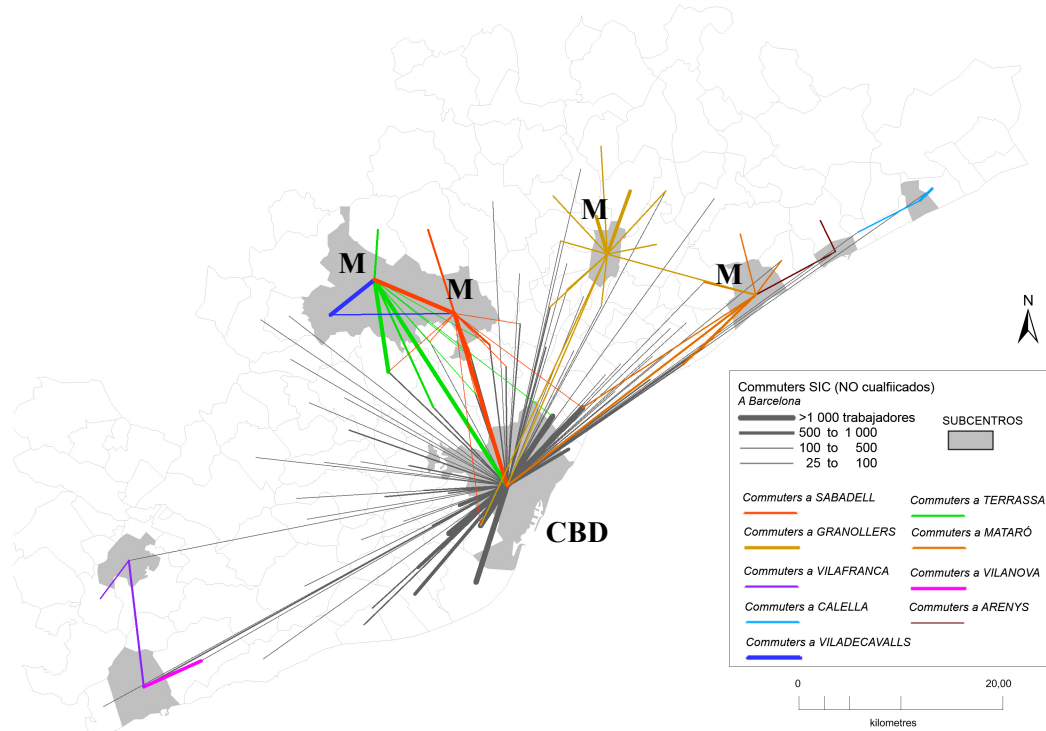
En suma, los patrones de *commuting* de los trabajadores de SIC, están relegando la importancia de la jerarquía del sistema urbano metropolitano y particularmente del centro metropolitano. Además, estos flujos parecen sufrir por una menor fricción espacial, en el caso de los trabajadores de SIC en ocupaciones de mayor cualificación; es decir, estos tienden a hacer viajes residencia-trabajo de mayor extensión por toda la RMB.

Figura 57. Patrones de *commuting* de los trabajadores de SIC en la RMB.

Patrones de commuting de los trabajadores de SIC en ocupaciones con mayores cualificaciones.



Patrones de commuting de los trabajadores de SIC en ocupaciones con menores cualificación.

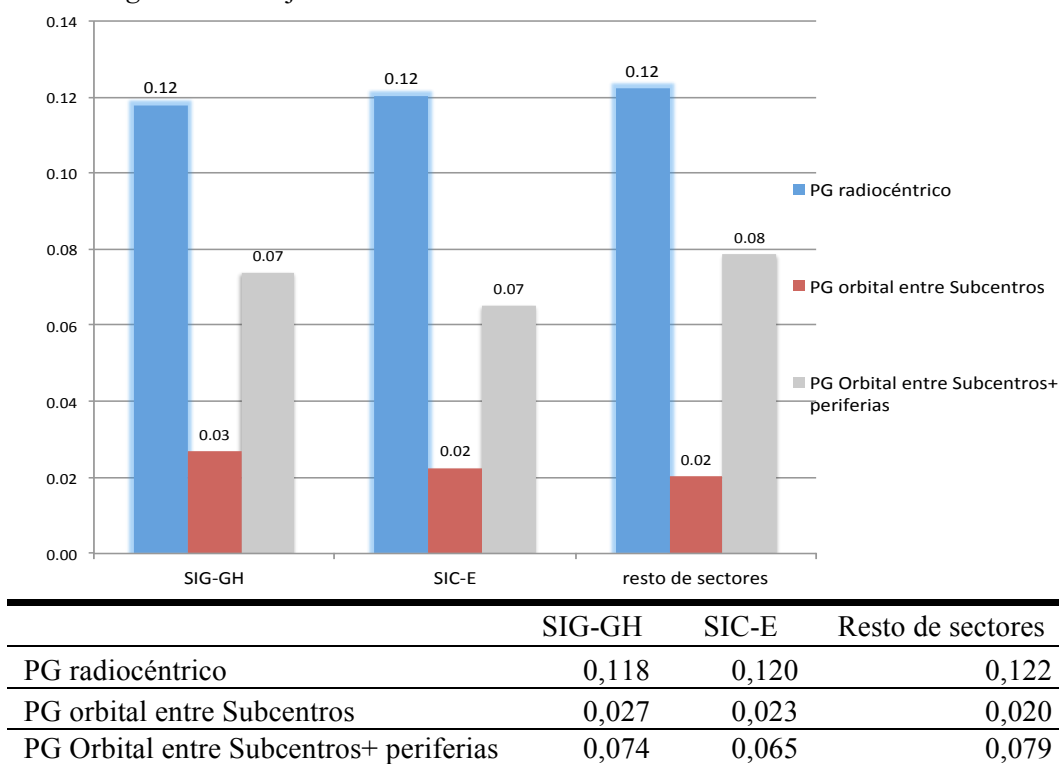


M: subcentros metropolitanos. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, el análisis de los niveles de policentrismo de los flujos de *commuting* son evaluados a través del índice de policentrismo general (PG) de Green (2007).³² Este índice permite evaluar el nivel de poli-nucleación de los movimientos por *commuting* de los trabajadores de SIC, mediante el análisis de la relación entre la policentricidad radiocéntrica (flujos de *commuting* desde y hacia el centro metropolitano) y la policentricidad orbital (flujos de *commuting* hacia y desde los subcentros, sin considerar los flujos al centro metropolitano) (Marmolejo et al., *próximamente*).

En ese sentido, los resultados de este análisis refuerzan la fuerza que tienen de los flujos de *commuting* de los trabajadores hacia el centro metropolitano. Como se observa en la Figura 58, el valor de del índice de policentrismo general (PG) de los flujos hacia el centro metropolitano (policentrismo radiocéntrico) es claramente mayor que el índice que mide los flujos hacia los subcentros, aunque el índice de policentrismo orbital se incrementa de forma importante cuando se incorporan al análisis las periferias de los subcentros. Ello quiere decir, que estas áreas contribuyen activamente al incremento de los flujos de *commuting* por fuera del centro metropolitano, a favor de la actividad de los subcentros. Ello está confirmado lo observado en el análisis de los patrones de localización del empleo a nivel de las AFE, en el que las periferias de los subcentros son áreas con dinámicas de localización del empleo que acompañan el rol de los subcentros.

Figura 58. Índice de policentrismo general (PG) radiocéntrico y orbital de los flujos de *commuting* de los trabajadores de SIC en la RMB.

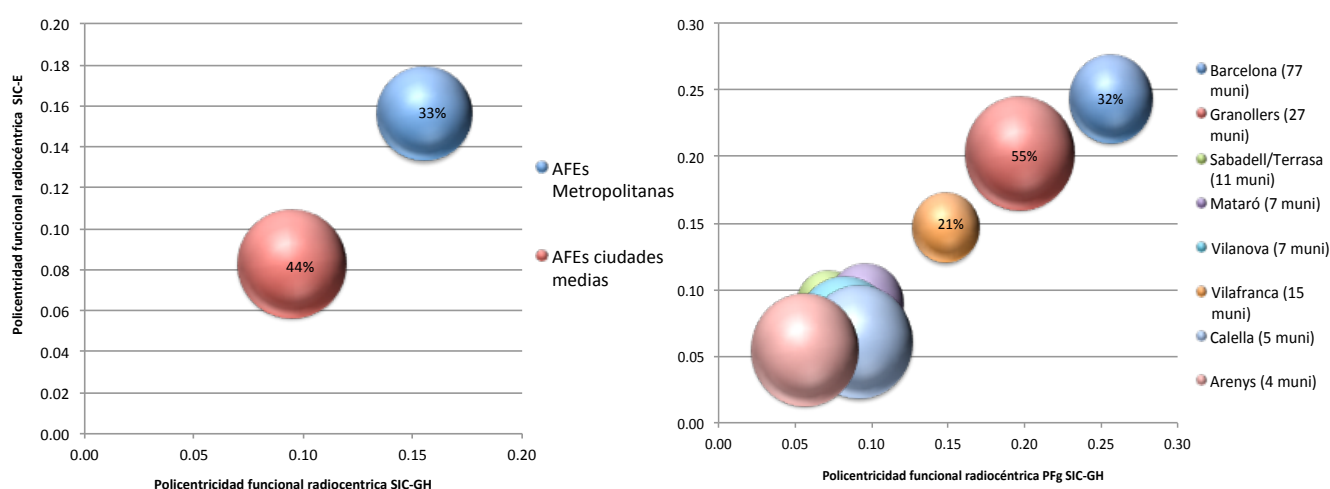


Fuente: elaboración propia con datos de la matriz de movilidad de los trabajadores de SIC de 2001 (INE).

³² Este índice ya ha sido usado en este trabajo para medir el nivel de policentrismo de los flujos económicos a nivel de las AFE. La ecuación 6 del apartado metodológico 3.4.4 contiene el procedimiento para la obtención del índice.

Por otra parte, el análisis de los niveles de policentrismo de los flujos de *commuting* desde y hacia el municipio subcentro de cada AFE, revela, la jerarquía y el dinamismo en el empleo que tiene los municipios subcentro, especialmente los de las AFE de mayor jerarquía. Así, como se observa en la Figura 59, las AFE metropolitanas tienen índices de policentrismo radiocéntrico más altos para ambos tipo de empleo de SIC, que las AFE que les sigue en nivel de jerarquía (AFE de ciudades medias). Ello quiere decir, que las AFE metropolitanas, a pesar de contener gran cantidad de empleo en los subcentros (en este caso sólo 33% del total de LTL de estas AFEs se localizan por fuera del subcentro, es decir, en el resto de municipios que conforman el AFE) tienen un amplio dinamismo en los flujos de *commuting* que viajan hacia y desde ellos; mientras que en las AFE de ciudades medias, este dinamismo en los flujos de *commuting* en relación al subcentro tienden a ser menores. Además, si se observa el comportamiento de este mismo índice en cada una de las AFE, el AFE de Barcelona está a la cabeza, seguida del AFE de Granollers (ambas AFEs de jerarquía metropolitana) y el AFE de Vilafranca (AFE de ciudades medias). A continuación vienen el resto de las AFE con valores más próximos entre ellas que con las tres antes detalladas. No se encuentran diferencias apreciables en este índice de policentrismo radiocéntrico de los flujos de *commuting* de SIC para el caso diferenciado de los flujos dirigidos al gobierno y hogares (SIC-GH) y los SIC dirigidos a las empresas (SIC-E).

Figura 59. Índice de policentrismo general (PG) radiocéntrico de los flujos de *commuting* de los trabajadores de SIC a nivel de las AFE.



*Tamaño de la esfera es igual a % LTL por fuera del Subcentro

Fuente: elaboración propia.

En suma, el centro metropolitano en la RMB tiene una clara jerarquía en la orientación de los flujos de *commuting* de trabajadores de SIC respecto al *commuting* relacionado con los subcentros. Además, existe bajos niveles de *commuting* entre los mismos subcentros, un hecho que puede estar determinado por la falta de conexiones transversales de las que adolece aun la región. Sin embargo, el análisis ha revelado que los subcentros de SIC, además, der ser los principales centros de empleo de sus respectivas AFE, son además centros que dinamizan de los flujos de los trabajadores al

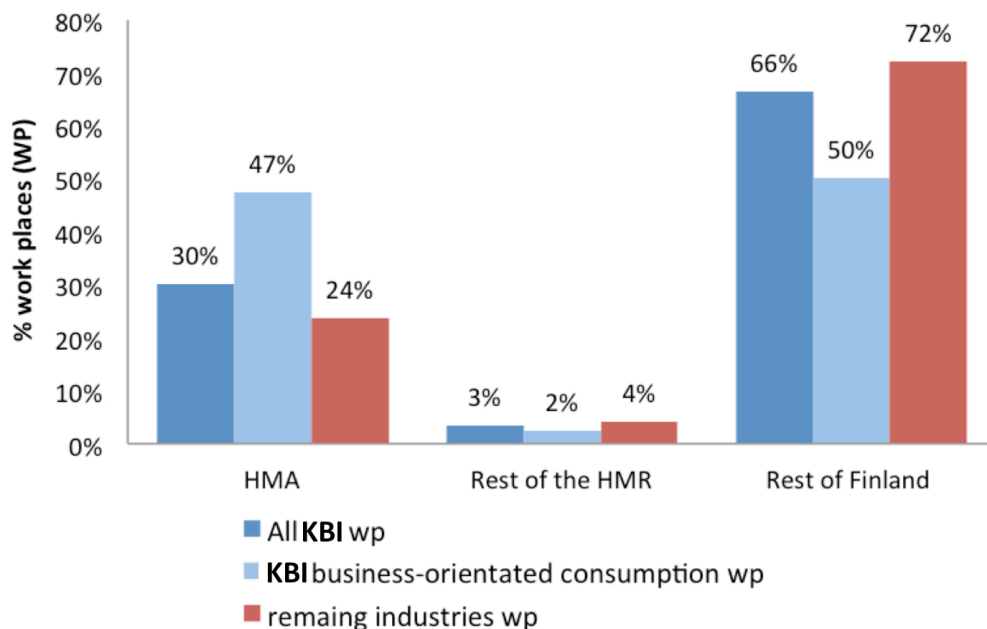
interior de sus AFEs. En general esto es más evidente en las AFE de mayor jerarquía que corresponden a las AFE metropolitanas.

4.2 The HMA in the knowledge-based economy (KBI)

4.2.1 Geography of the KBI spatial clustering in the Helsinki Metropolitan Area (HMA)

The HMA shows a high specialization in KBI concerning what happens in the rest of the metropolitan region and Finland. Despite the fact the HMA contains only a quarter of the total of Finland employment, KBI accounts for 30% of all Finnish KBI workplaces. However, whether only are considered business-orientated KBI, it means excluding household and government-orientated KBI, such as education, health, real estate and cultural services (Chica & Marmolejo, 2014), KBI accounts almost half of the national's total KBI employment (45% of the Finnish KBI' employment). The HMA also concentrates the most of the KBI' employment of the metropolitan region (89% of all KBI workplaces). The HMR does not have any KBI specialization in, since the remaining employment sectors, such as low-technology manufacturing and other non-KBI services have bigger values than KBI' employment (Figure 60).

Figure 60. KBI and remaining industries' employment distribution by territorial aggregations in the HMA, for 2010.



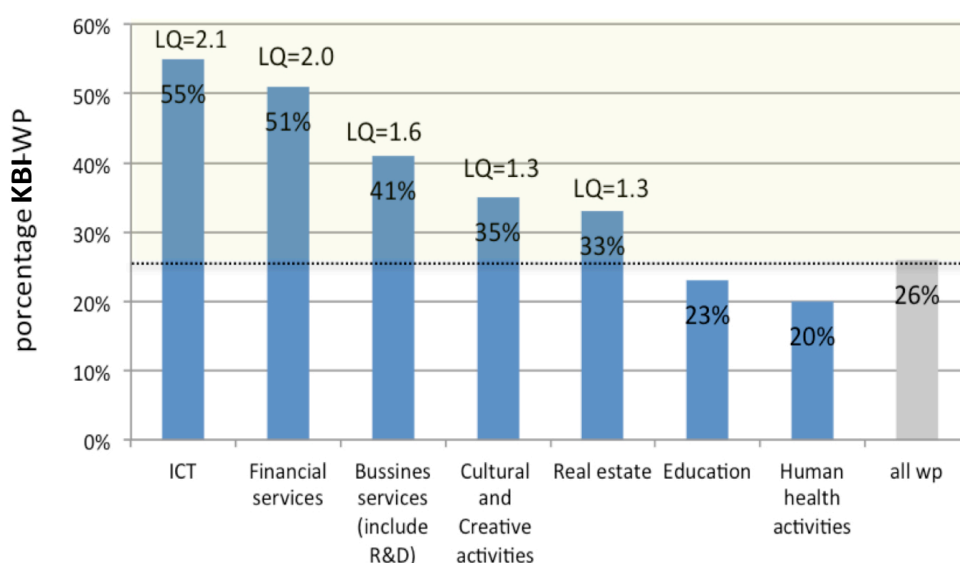
Source: own elaboration from data of SeutuCD-Statistics of Finland.

Internal structure of the employment in the HMA shows that KBI accounts for 44% of whole HMA's jobs. Employment distribution figures show health and business

services (including R&D) as leading KBI. These industries account for almost half the total of KBI' employment (49%). These are followed by a second group formed by education, ICT and financial services, which account for 37% of all KBI' employment and, finally, forming a third group there are cultural-creative activities, high-tech manufacturing and real estate, which account for 14% of all KBI' employment.

All of KBI, excepting health and education, have a high specialization in the HMA. ICT and finance are leading specializations (Location Quotient (LQ) has values above 2; values of the LQ above 1 means that exist an employment specialization); each accumulating more than 50% of national employment figures; business services also have a high specialization (LQ=1.6) at 41% of the national employment. By contrast, health and education, which do not show a specialization in the HMA, have a low share in the national employment figures, at around 20% each one; this is even below of the percentage that represent the employment in the HMA regarding to the national employment that is the 26%. Figure 61 illustrates for each KBI its share of the national employment and its LQ in the HMA. Shading is stressing industries with a specialization of the employment.

Figure 61. Share of the national employment by KBI (excepting high-tech manufacturing) and its LQ in the HMA for 2010.



Source: own elaboration from data of SeutuCD-Statistics of Finland.

KBI employment patterns distribution in the HMA:

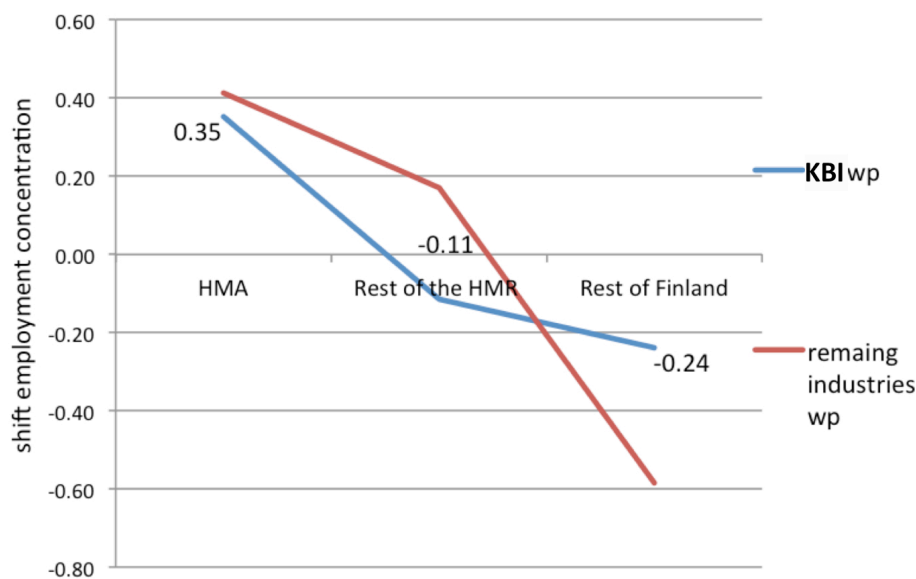
Helsinki has the largest share of all KBI' metropolitan employment; this is logical since it also has the largest overall labour market of the entire HMA. This city has 63% of all employment and 71% of all KBI' employment of the HMA. Espoo, which is the second largest metropolitan city, has a share of 20% of all KBI' employment of the HMA (it has the same share for the whole employment). Finally, there is Vantaa, which has a 17% and 8% of all HMA employment and KBI' employment, respectively. One outstanding fact for the sizeable nature of KBI' employment is its containment in Helsinki and

Espoo. In these two cities, KBI' employment figures are similar or superior to their overall share in the HMA. This means that both cities have a high specialization in those industries. By contrast, Vantaa, that is the third largest city does not have any specialization, as KBI' figures are lower there than its total employment share for the HMA. These figures are confirmed when the internal employment structure of each metropolitan city is analysed. Measuring the employment share of KBI in the internal economic structure of each municipality reveals that Helsinki and Espoo have the biggest share; KBI employment in these cities accounts for 48% and 44% of their total employment, respectively. These figures are more than twice than Vantaa KBI' employment figures (18%).

4.2.2 KBI' employment growth in the period 2007-2010

The analysis of the shift in KBI' employment in the period 2007-2010 for the HMA reveals that despite the global economic recession that happened in the same period, these economic sectors maintained similar employment figures compared to previous years. This means that KBI' employment has not undergone a decentralization process from the HMA to the rest of the metropolitan region and other places in Finland. Instead these industries show a concentration of employment in the HMA; in terms of competitive advantage it remains more profitable for firms in KBI to be located in the HMA than elsewhere in Finland. As shown in Figure 62, KBI' employment growth in the HMA (excluding health and education due to they do not show any labour specialization) at a rise of 0.35 percentage points. By contrast, in the HMR as well as in the rest of Finland KBI' employment growth is negative. This means that from national figures of the KBI' employment growth in the studied period, the HMA is the area that shows a positive growth. Also, this is also true for employment in the remaining sectors.

Figure 62. Shift in employment for 2007-2010 in KBI and remaining industries in the HMA.



Source: own elaboration from data of SeutuCD-Statistics of Finland.

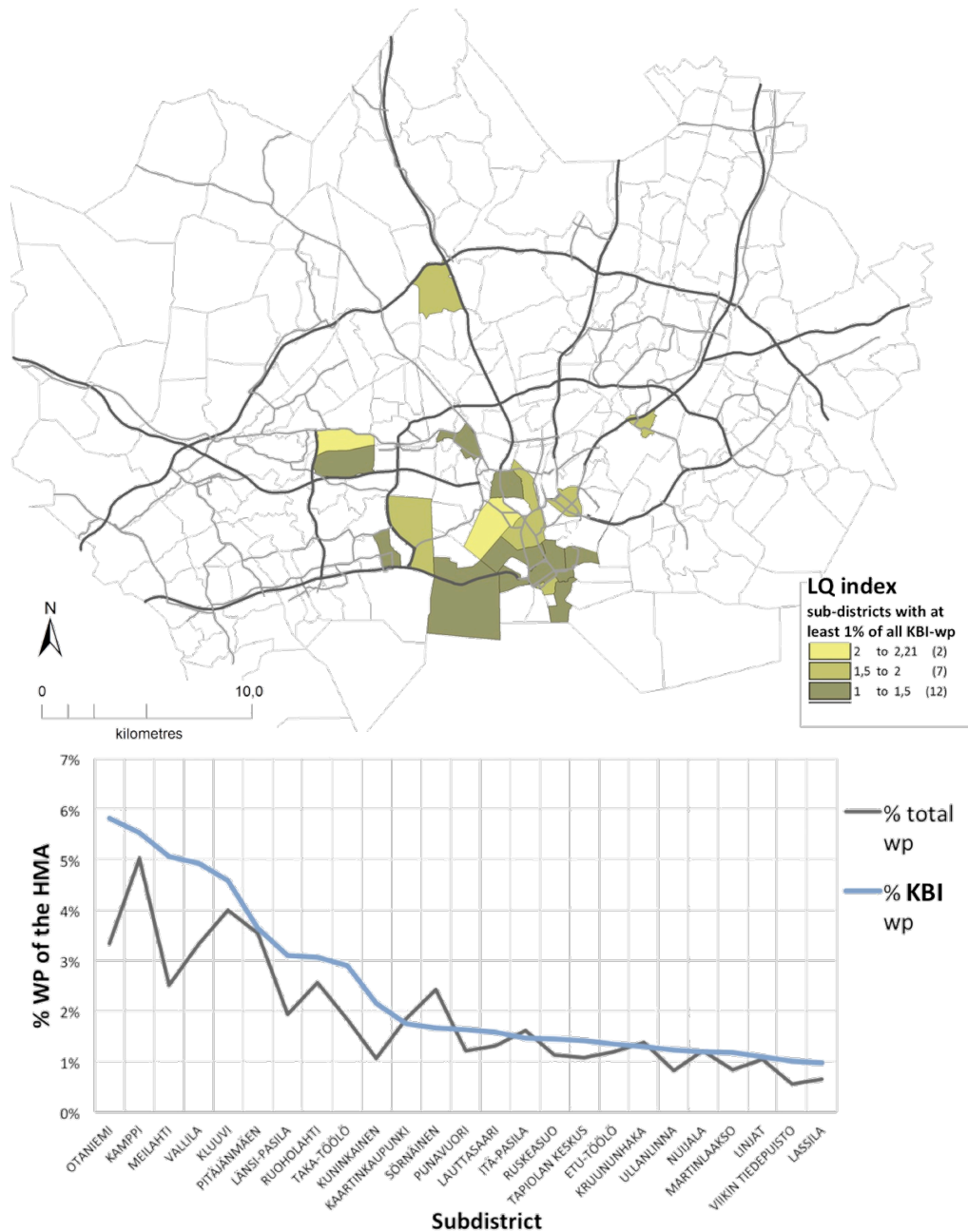
4.2.3 Towards a classification of the KBI' employment areas in the HMA

Geography of knowledge-based industries (KBI) in the Helsinki Metropolitan Area (HMA): results of the empirical analysis at the sub-district level:

The analysis of KBI' pattern distribution is used to identify the geography of the specialization of KBI in the HMA. As mapped in Figure 63, the specialized sub-districts are mainly located in the centre of Helsinki and its outskirts in historic expansion areas of central Helsinki. Also, away from the centre of Helsinki along the HMA other KBI' employment agglomerations are found. These are located close to highways in physical clusters as happens in the vicinity of the highway Ring I, especially in Espoo, including Otaniemi district that is the former Nokia's headquarters. Also, in the vicinity of the highway Ring II in Vantaa, close to the Helsinki-Vantaa International Airport, some KBI specialized areas are found.

A remarkable fact regarding these large KBI' employment areas is that they are also places for concentration of remaining employment. This shows that KBI' employment tends to be located in areas that have high agglomeration economies and large labour markets. Altogether, these large KBI specialized sub-districts accumulate around 60% of all metropolitan KBI' employment and 47% of all employment of the HMA. They contain over 70% of metropolitan employment in finance, cultural-creative and high-tech manufacturing; over 60% of metropolitan employment in business services and ICT; and over 40% of metropolitan employment in real estate.

Figure 63. KBI' specialized sub-districts (LQ index ≥ 1) with at least 1% of all HMA' KIB work places (wp) for 2010.



Source: own elaboration from data of SeutuCD-Statistics of Finland.

Furthermore, the analysis of employment specialization of KBI according their consumption orientation reveal that government and household orientated KBI-GH, which include education, health, real state, insurances and cultural-creative services are mainly located in the sub-districts of central Helsinki and neighbour areas. Of these, Meilahti, which is a health services cluster, Länsi-Pasila and Punavuori, which are cultural-creative clusters in the HMA have the largest specialization index in this KBI' type. Viikki and Tapiola, which are located far from central Helsinki, have also

specialization in these KBI. In that sense, it could be said that the hierarchical role in the urban functionality of central Helsinki is an important factor for location of these activities in the metropolitan area. Moreover, the business-orientated KBI-B that include high-tech manufacturing, ICT, business services, R+D and finance, show more dispersed patterns in employment specialization. Thus, the highest specialization indexes are in high-tech and ICT clusters, which are located far from central Helsinki such as Kuninkainen and Nuijala in Espoo, Martin-Lakso in Vantaa; and Pitäjänmäen in Helsinki. All of these are located close to the metropolitan rings that cross the whole metropolitan area. In addition, Ruoholahti and Vallila that are close to central Helsinki are leading specialized areas. Otaniemi, the former Nokia headquarters, Lauttasaari and the central sub-districts of Kamppi and Kluuvi are also specialized in these industries.

In other words, while location of KBI-GH mainly follow agglomeration patterns in central Helsinki and the closest areas as a result of agglomeration economies; KBI-B location seems being encouraged by specialization economies that are found in clusters. These areas have a good connectivity with central Helsinki and the rest of metropolitan area. The Figure 64 illustrates the specialized areas in KBI-GH and KBI-B' employment with employment figures over 1% of all KBI jobs of the HMA (the grey areas illustrate non-specialization in KBI).

Figure 64. KBI-GH and KBI-B specialized sub-districts (LQ index ≥ 1) with at least 1% of all HMA KIB employment for 2010



Source: own elaboration from data of SeutuCD-Statistics of Finland.

Also revealed in the analysis is that the sub-districts with a high specialization in ICT activities also have a high specialization in financial services. Something similar happens with the sub-districts showing a high specialization in business services; these places also have a high specialization in cultural-creative activities. It means that the employment in these kinds of KBI is highly dependent on the urban space of each other. Hence, KBI' employment specialization is an agglomeration factor for employment in KBI (*the Pearson correlation index of employment location between ICT and finance*

has a value of 0.45; and between business services and creative-cultural activities, it has a value of 0.20).

Economic diversity is also revealed as a factor that encourages the employment concentration of KBI in the HMA; this is mainly happening in the central sub-districts, which have those attributes. All of the central sub-districts have high economic diversity indexes; Kamppi and Punavuori have the biggest figures for the whole HMA. By contrast, high-specialized sub-districts as for example Kuninkainen and Meilahti have diversity indexes that remain extremely low. The analysis also revealed that economic diversity is a variable that is mainly positively correlated with specialization in business and cultural-creative that are activities that mainly are centred in central Helsinki (the correlation index has values of 0.40 and 0.26, respectively); and negative correlated with specialization in high-tech manufacturing and health activities (the correlation index has values of -0.20 and -0.19 respectively). This indicates that the sub-districts with a specialization in these latter kinds of KBI do not have high indexes of economic diversity, probably happening as a consequence of their high economic specialization. Figure 65 illustrates levels of economic diversity index for each sub-district.

Figure 65. Economic diversity index values for each sub-district in the HMA, for 2010

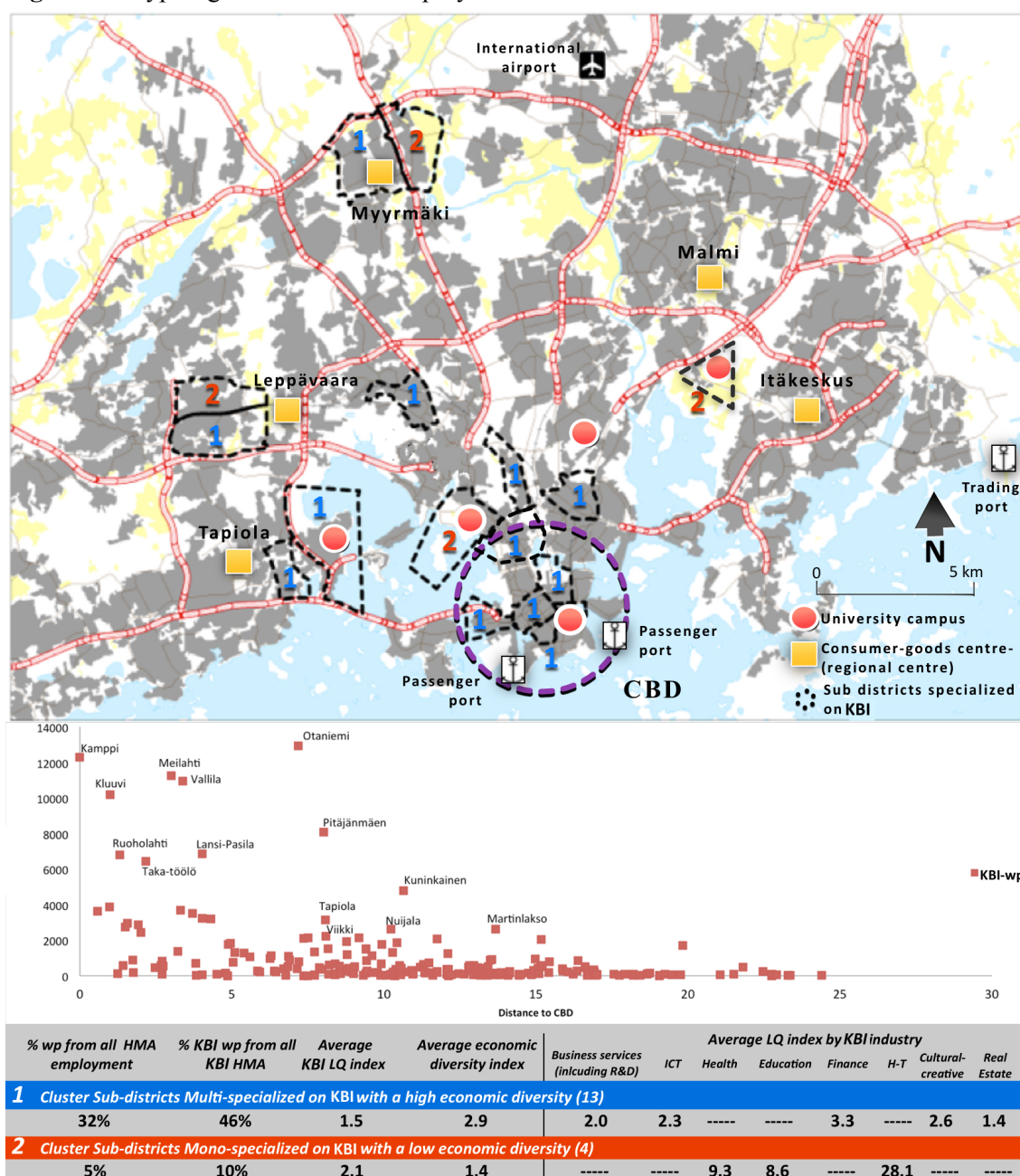


Source: own elaboration from data of SeutuCD-Statistics of Finland.

Features of the largest KBI employment areas (metropolitan core and subcentres):

After the detection of KBI' employment subcentres through the thresholds methodology (see paragraph 3.4.11), these were validated through a factorial and cluster analyses. The use of these techniques has also allowed to identify the main characteristics of those employment agglomerations.

Thus, two major kinds of KBI' employment areas were discovered in the HMA. As shown in Figure 66, there is one group consists of 13 KBI' multi-specialized (especially finance, ICT, business-related services, cultural-creative and real estate services) sub-districts. It should be noted that these sub-districts also have great economic diversity figures. They account for 46% of all KBI' employment of the HMA and 32% of the total metropolitan employment. These sub-districts are mainly located in the centre of Helsinki, in the historical centre comprising Kamppi, Kluuvi, Kaartinkaupunki and Punavouri. Other KBI multi-specialized sub-districts are those located on the outskirts of the centre, such as: Ruoholahti, which was part of the former West Harbour, renowned nowadays for ICT and cultural-creative business and housing areas; Taka-Töölö, an important area of business services and cultural-creative activities; Länsi-Pasila, a consolidated area of technological service firms; and Vallila, a historical manufacturing settlement that is a consolidated area for ICT and financial firms. The rest of the sub-districts in the same group are located around the highways Ring I that border the inner city in an average distance from the centre of Helsinki of 10 km; and Ring III that crosses the entire metropolitan area in an average distance from the centre of Helsinki of 15 km. Around Ring I, on the Helsinki side of the border, are Pitäjänmäen, which is a large manufacturing district; and on the Espoo side of the border, Otaniemi, an important university campus town, Tapiola Keskus and Nuijala. Around Ring III, which borders on Vantaa, is Martinlaakso. Most of these sub-districts have the advantages of being closely located to large universities and large and specialised labour markets. There is another group that is formed by sub-districts mono-specialized on KBI and with low economic diversity values; it should be noted that this index is the half of the multi-specialized sub-districts. This group is integrated in four sub-districts: two in Helsinki (Meilahti, specialized on health and education, and Viikki, specialized on education); one in Espoo (Kuninkainen) and one in Vantaa (Vantaanlaakso), the last two sub-districts being specialized on high-tech manufacturing. These four sub-districts account for 10% of all KBI' employment of the HMA and 5% of the total metropolitan employment.

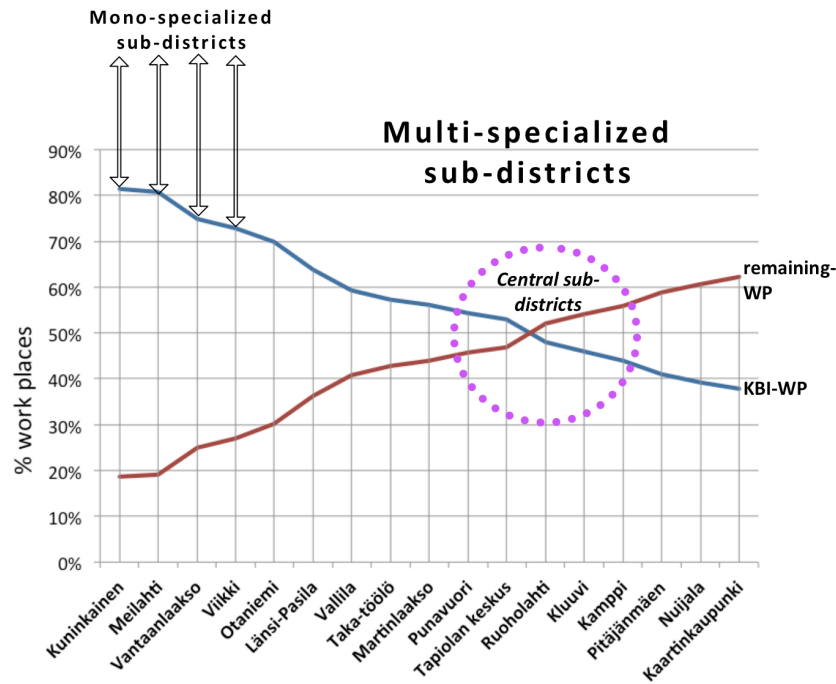
Figure 66. Typologies of the KBI' employment subcentres in the HMA.

Source: own elaboration from data of SeutuCD-Statistics of Finland.

The internal employment structures of the sub-districts in both groups also confirm the significant role of KBI' employment in them. In the multi-specialized sub-districts KBI' employment varies in range between 40% (Nuijala) and 70% (Otaniemi) of their overall employment; this points to the sub-districts of this group having a diverse employment structure. By contrast, in the mono-specialized sub-districts, KBI' employment accounts for more than 70% of the overall employment; this indicates that these sub-districts have a strong labour market specialization. As shown in Figure 67 the employment curves of KBI and remaining sectors reveal an inverse relationship between

KBI and remaining sector size in the composition of overall employment. For the sub-districts of central Helsinki the intersection point of those two curves equal approximately 50% of their overall employment; this means that the central multi-specialized sub-districts have the optimum balance between KBI and remaining' employment figures, and therefore an intense economic diversity.

Figure 67. Employment structure for both kinds of KBI' employment subcentres in the HMA, for 2010.



Source: own elaboration from data of SeutuCD-Statistics of Finland

In short, KBI' employment in the HMA, as it has occurred in other European post-industrial regions, has been a consequence of two complementary factors: economic diversity and economic specialization. On the one hand, economic diversity and its related aspects such as large labour markets and transport infrastructure, which are mainly found in the central locations of metropolitan areas encourage KBI' employment growth; this thanks to intensive economic dependencies existing between KBI and other industries. HMA's sub-districts multi-specialized in KBI and high economic diversity indexes are mainly the result of that process. On the other hand, specialization economies associated with the clustering process, such as labour specialization, location of a dominant industry, etc., are other factors that can encourage KBI' employment growth. This shows that public policies focused on the creation of physical clusters or other linked factors such as land prices, better accessibility, etc., could be contributing towards KBI growth in certain areas, instead of being only a process associated with the "natural growth" of urbanization. HMA sub-districts mono-specialized in KBI are a result of that process.

In both kinds of sub-districts, the urban space features have different trends. Firstly, the KBI' multi-specialized sub-districts tend to be located mainly in the inner-city; in

general terms their urban trace giving continuity to the general trace of the city as happens with the sub-districts of central Helsinki and its outskirts. Secondly, the KBI mono-specialized sub-districts tend to have autonomous urban developments that are connected through highways to the inner city and the Helsinki-Vantaa International Airport (excepting Meilahti that is located close of central Helsinki). Residential uses are usual to find in both kind of areas; but especially in the KBI' multi-specialized sub-districts, which is logical because most of these sub-districts are located in the inner city. They have an average population that is almost twice of population found in KBI' mono-specialized sub-districts.

In general terms, multi-specialized sub-districts located in the core of the metropolitan area and other inner city areas, have an office stock age that is in general much older than the building stock of mono-specialized sub-districts. These latter sub-districts are located in newly planned areas with specialized economic uses, situated at a distance from the inner city, and have a much newer or renovated building supply. In concrete, the multi-specialized sub-districts located in the centre of Helsinki as well as others (Vallila, Ruoholahti and Pitäjänmäen) that were at the beginning manufacturing areas, have old office building stock. The average age of the building stock of these sub-districts is 55 years, the sub-districts of Kamppi and Kluuvi being the oldest. By contrast, the average building age of mono-specialized sub-districts is 42 years. Further analysis on building age in the multi-specialized sub-districts, differentiating industrial from residential uses, reveals a historic coexistence of both industrial and residential land uses, especially in the older sub-districts.

Both diversity and specialization economies are affecting KBI' spatial clustering in the HMA. On the one hand, knowledge spillovers, provided by the economic diversity found in central Helsinki encourage spatial clustering of KBI' employment that is largely diversified. In fact, economic diversity shows a significant and positive correlation with specialization in business, ICT and cultural-creative employment ($Pearson = 0.40$), which is mainly concentrated in multi-specialized sub-districts. On the other hand, specialization economies associated with specialized labour pools, specialized knowledge spillovers, and scientific communities encourage largely specialized KBI' spatial clustering. Indeed, economic diversity has a significant and negative correlation with specialization in high-tech manufacturing and health employment ($Pearson = -0.28$), which is mainly concentrated in mono-specialized sub-districts.

In the next analysis, the intensity of these variables along with the distance to the CBD, the distance to employment subcentres and the international airport in the KBI' employment density will be analysed. In order to do that, regression analyses have been done, by making the distinction between KBI' types according their principal consumption orientation.

Modelling of effects of the distance to the CBD and the employment subcentres in KBI' employment density:

The employment density of KBI follows distinct patterns taking into account their consumption patterns. In this sense, as Figure 68 shows, government and household-orientated KBI-GH have leading density's figures in central Helsinki and in neighbour areas, but there are also high densities in other non-central sub-districts. The final

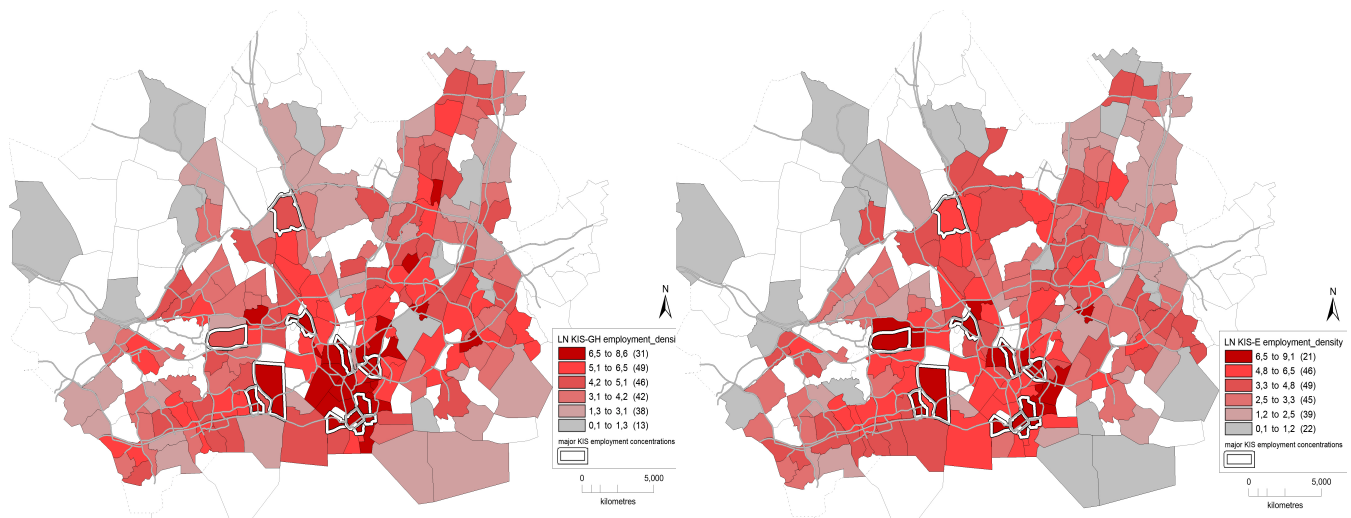
demand of this kind of KBI are households and services provide by the government such as education and health. In this sense, location of these economic activities follows both hierarchical location patterns in central areas and location patterns according population distribution. More in detail, employment density in KBI-GH' employment is larger in central sub-districts such as Kamppi, Kluuvi and Etu-Töölö where are located large amount of education and cultural facilities. Also, other sub-districts that are specialized clusters in this kind of KBI have large densities values, such as Meilahti (health cluster), Viikki (education cluster) and Länsi-Pasila (cultural-creative cluster). By contrast, the employment density of business orientated KBI-B shows large values close to central Helsinki, but, also in other technology-orientated clusters located in the neighbour city of Espoo where are Otaniemi, the former Nokia headquarters, Nuijala and Kuninkainen. These sub-districts are located close to the Ring I, which is the first metropolitan ring road from the CBD, which crosses the whole metropolitan area at an average distance of 10 km from the centre of Helsinki.

In short, employment density figures of both KBI' types reveal the great role that central Helsinki has at the whole metropolitan area for KBI' employment location. But, some differences are found regarding extension of employment density of both kind of KBI' employment. Thus, KBI-B' employment density has more concentrated location patterns (both in central Helsinki and in the neighbour city of Espoo) than the KBI-GH. The latter follows central location patterns, but, also scattered patterns throughout the region.

Figure 68. KBI employment density in the HMA.

LN KBI-GH' employment density

LN KBI-B' employment density



Source: own elaboration.

Furthermore, the regression analyses confirm that the distance to the CBD is the largest explanatory variable the KBI' employment density (the dependent variable). This has quite similar gradients values, being a little bit larger in the KBI-GH case. Additionally, the economic diversity index in both KBI' types and the employment specialization of KBI-GH has a determinant role in employment density of this kind of

KBI. Other variables included in these models have not significance in the model; these are: distance to the employment subcentres, distance to the international airport, and specialization in KBI-B. The lack of significance of the distance to the employment subcentres in the model could be explained because cluster development policies in the HMA, particularly, land uses allocation, can impose certain limits to the spillovers effects of economic activity. In other words, the HMA's urban policies promote mixed residential and economic uses; in that sense, the expansion of economic activity could be said, it is limited, hence the gravitational effects of established economic areas are diminished. Moreover, the great connectivity at the whole metropolitan area does not encourage close location to the international airport; in other words, for those KBI' firms exports-orientated to be close to the airport is not a determinant in the location. The fit of the models are acceptable (R^2 ranging between 0.56 and 0.57) (Table 49).

Table 49. Regression analyses results of the distance to the metropolitan core and subcentres in KBI' employment density.

	<i>Dependent variables</i>	
	(1) LN KBI-GH' employment density	(2) LN KBI-B' employment density
Distance to CBD	-0.527 (-11.360)***	-0.496 (-10.876)***
Diversity index	0.341 (7.412)***	0.383 (8.461)***
LQ KBI-GH	0.392 (8.524)***	
LQ KBI-B		0.322 (7.116)***
Constant	0.895 (1.512)	0.487 (0.778)
Adjusted <i>R</i> -square	0.56	0.57
<i>() t values</i> *** <i>Significant to 99%</i>		

Source: own elaboration.

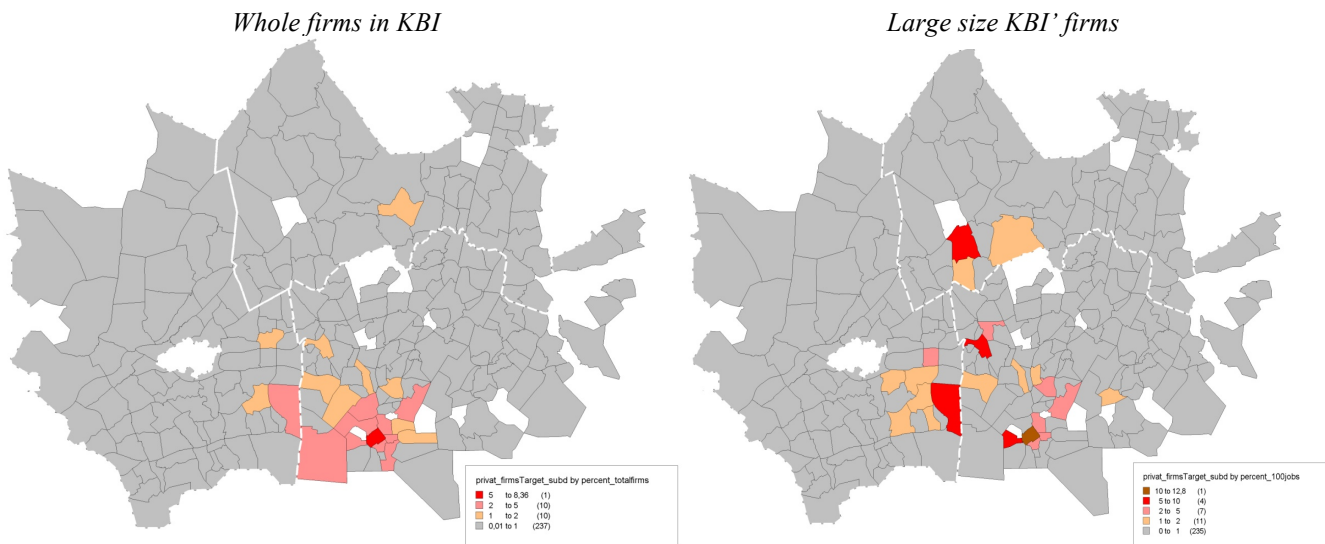
4.2.4 Location patterns of KBI' firms

KBI' firms tend to localize mainly in the central locations, basically in the sub-districts of the centre of Helsinki, but also in sub-districts with located in its surroundings, as Otaniemi, Vallila, Sörnäinen and others. It happens basically because of firms of small size are the most typical kind of firm that exist in the HMA. Kamppi is the sub-district that hosts the highest number of firms, in Kamppi is located around 8% of the total number of firms in the KBI of the HMA. A total of 10 sub-districts located around Kamppi or in its surroundings have between 2% and 5% of the total number of firms, some of them are Lauttasaari, Kluuvi, Kaartinkaupunki, Ruoholahti, Otaniemi and Sörnäinen. Another group of the sub-districts (10) have between 1% and 2% of the total

number of firms, they are located basically nearby to the central sub-districts, although there are other located isolate in other places of the HMA.

From the analysis of location patterns of the firms of the large size (higher than 100 workers) can be seen that they have a tendency to locate faraway to the central sub-districts, although Kamppi and Ruoholahti keep their importance to location of this kind of firms, the first one hosts around a 13% of this kind of firms and the second one around a 8% of them. Pitäjänmäen in Helsinki, Otaniemi in Espoo and Martinlaakso in Vantaa are other of the sub-districts highlight in this group with 6%, 8,5% and 5% of total number of firms localized in them, respectively. In the Figure 69 is shown location patterns of the all size of firms and in detail the firms of a large size.

Figure 69. Location patterns of KBI' firms in the HMA (percentage of firms existents by sub-district).



Source: own elaboration from data of SeutuCD-Statistics of Finland.

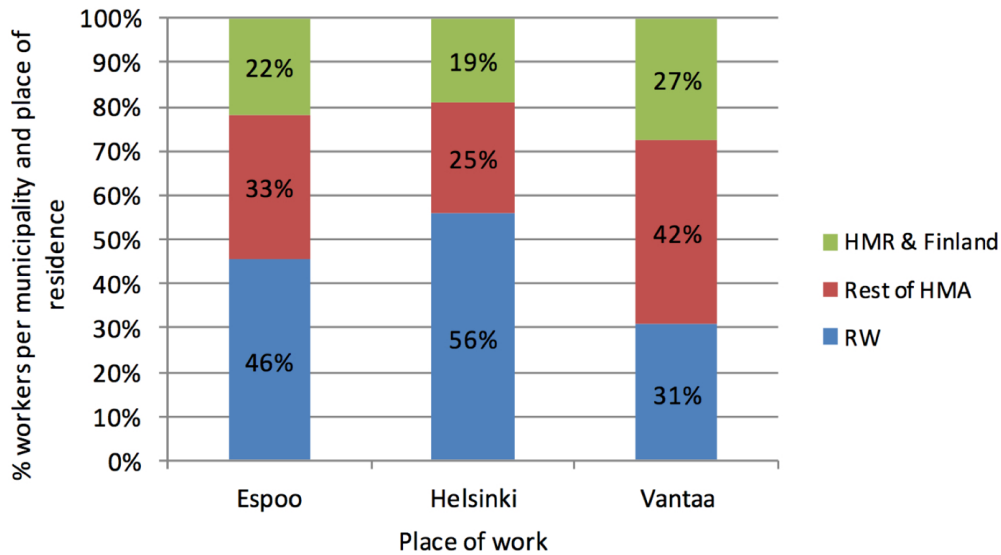
4.2.5 Spatial clustering and commuting patterns of knowledge workers (KWs) at the HMA.

KBI commuting analysis was performed with available 2010 data. Firstly, this was done to find out what places in the HMA, KWs prefer to live and what urban characteristics they seek in residential areas. Secondly, the analysis could provide information on how physical proximity to the sub-districts falling within the main HMR' KBI' employment agglomerations affects KWs housing locations.

Results reveal three basic aspects. Firstly, that the HMA is an important residential area for KWs besides being an important location for KBI' employment. In this regard, considering KBI' commuting by municipality Helsinki has the highest self-containment value, since 56% of its workers in KBI live in the same municipality. It is follow by Espoo where 46% of its workers in KBI live in the same municipality. Vantaa, which is the municipality of the metropolitan area with the lowest specialization in KBI'

employment, only 31% of KWs live in the same municipality. These figures mean that Vantaa has the highest commuting value in the HMA, since 69% of its KBI' employment are filled by workers who live away from the city, either in the same HMA or in the rest of the metropolitan region and others parts of Finland (Figure 70).

Figure 70. Percentage of KWs residents and commuters by municipality for 2010.



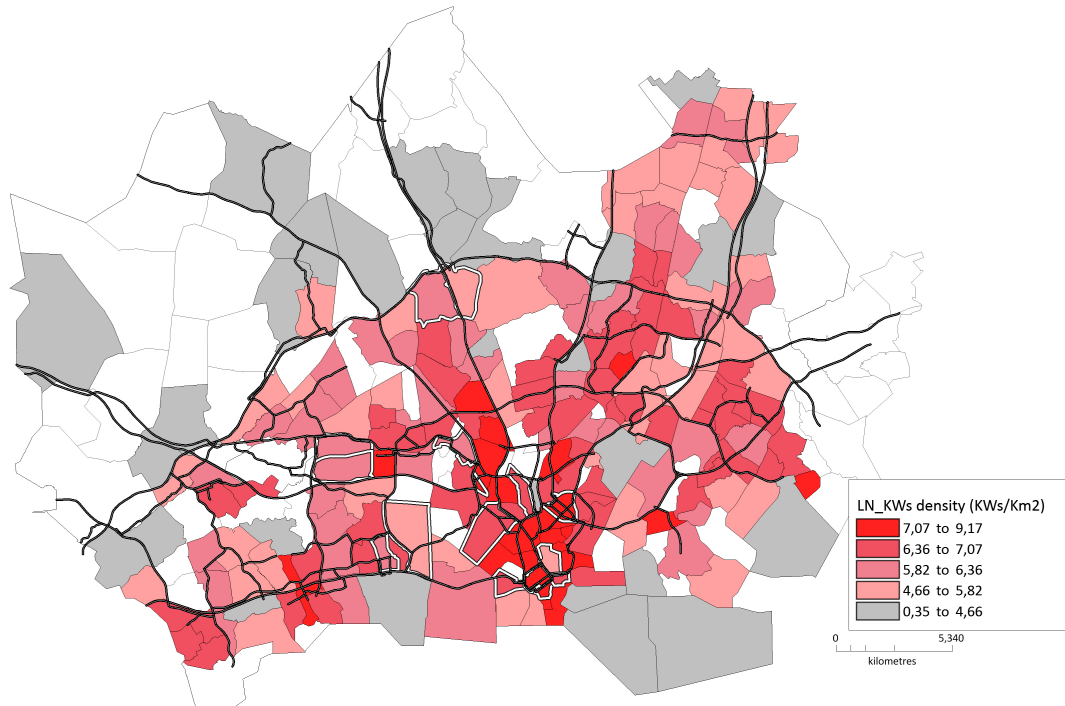
Source: own elaboration from commuting matrix. Seutu CD, 2011.

Secondly, the results of measuring commuting data for the three metropolitan cities reveal that Helsinki is the most popular place in the HMA for KWs to establish their residences. Thirty-three percent of Espoo KBI' commuters live in other parts of the HMA: 26% live in Helsinki and 7% in Vantaa. Likewise, 42% of Vantaa KBI commuters live in other HMA municipalities: 28% live in Helsinki and 14% in Espoo. Helsinki has the lowest percentage of cross-border KBI' commuters, with only 16% living in Espoo and 9% in Vantaa.

The centre of Helsinki and its outskirts are of main residential preference for workers in KBI. Other areas of the metropolitan area are also popular KWs' housing areas: in Helsinki, the more northerly zones, and in Espoo and Vantaa, the zones located under the highway *Ring III*, which connect with the Helsinki-Vantaa International Airport.

Analysis also revealed that Lauttasaari, which is an area located in the outskirts of the central Helsinki is the largest KWs' housing area for workers in business-orientated KBI-B, such as ICT and business services. However, the large residential density areas of KWs in the HMA correspond to the central sub-districts of Kamppi and Punavuori. In addition, Ullanlinna, Etu-Töölö, Taka-Töölö and Linjat at the edge of the metropolitan core are also important housing areas for KWs. However, large residential density areas of KWs are also found within in the area bounded by the first metropolitan belt (Ring I). This pattern continues to until the second metropolitan belt that crosses the entire metropolitan area, which is located to 15 km from the CBD. The Figure 71 illustrates the residential density of KWs at the whole metropolitan area.

Figure 71. Residential density distribution of KWs at the HMA.



Source: own elaboration.

Analysing of general commuting of KWs to the KBI' multi-specialized sub-districts of central Helsinki and other large employment areas allow us conclude that close proximity to these areas is a determining factor in KWs decisions about housing location. In other words, physical proximity to the main HMA'KBI' employment centres motivates the choice of housing location on the KWs. In that sense KBI' employment centres could be acting as poles encouraging not only KBI' employment density in their surroundings, but also residential density in their surroundings as well. As shown in Figure 72, the central Helsinki sub-districts as well as other KBI' multi-specialized sub-districts such as Otaniemi, Vallila, Länsi-Pasila and Pitäjänmaen appear as important nodes of KBI' commuting flows in the whole metropolitan area. Furthermore, a large part of these commuting comes from the same metropolitan core and its outskirts as Lauttasaari, which is the largest residential cluster of KWs in business-orientated KBI-B at the whole metropolitan area.

Figure 72. Principal KWs' commuting at the HMA.



Source: own elaboration from commuting data (SeutuCD).

4.3 KBI employment dynamics and spatial clustering: comparative analysis in the Helsinki (HMA) and Barcelona (BMA) metropolitan areas

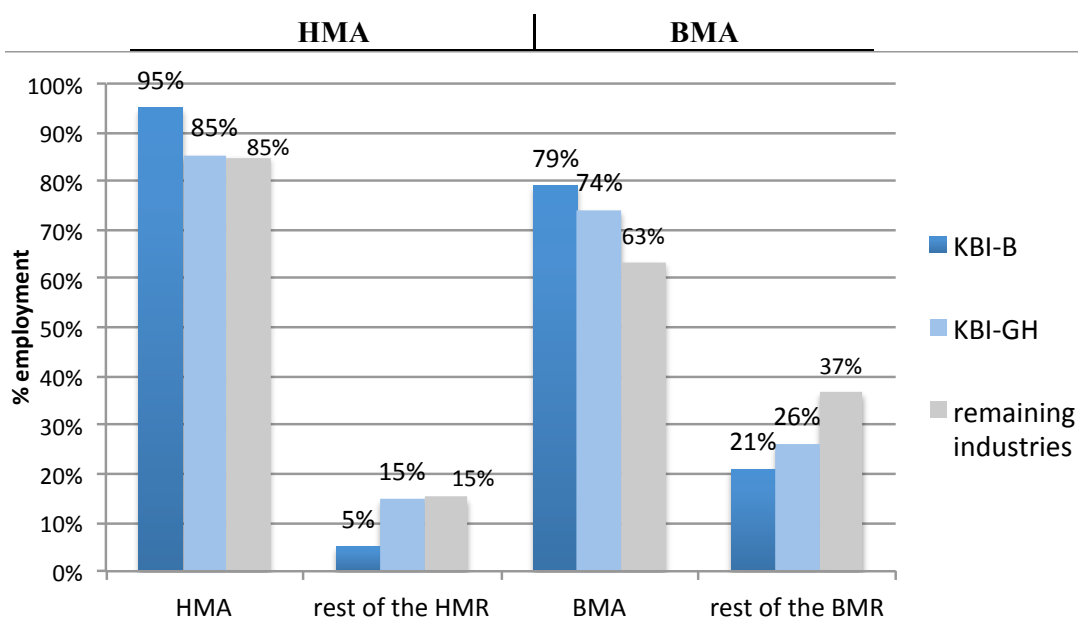
In the next paragraphs, a comparative analysis between metropolitan areas of Barcelona and Helsinki will be done. Particularly, the location patterns of KBI' employment and knowledge workers clustering are measured, as well as the role that specialization and diversity economies have in these processes.

4.3.1 The role of the metropolitan cores in the KBI' employment growth

KBI have an important and increasing role in the labour market of both metropolitan areas. In the HMA, KBI accounts for 42% of the area's total employment; it is lower in the rest of the metropolitan region, in which case it drops to 34% of the HMA's total employment. In the BMA, KBI correspond to 35% of the area's overall employment and in the rest of the metropolitan region this value drops considerably to 22% of the BMA's total employment.

Different location patterns show both HMA and BMA's KBI consumption orientation. It is interesting to observe how both metropolitan areas keep a solid value as location places for KBI' employment, especially for the business-orientated KBI-B. The household and government-oriented KBI-GH, as expected, follow similar location patterns as the population distribution. From all KBI-B' jobs in Finland, 47.5% are located in the HMA; 2.5% are located in the rest of the metropolitan region and 50% are distributed in the rest of the Finnish urban system. Meanwhile for Barcelona, 64% of all KBI-B' jobs in Catalonia are located in the BMA, 17% in the rest of the metropolitan region and 19% in the rest of Catalonia. Similar employment location patterns are also found when it is analysed only employment distribution of both KBI' type and remaining industries at the whole metropolitan region. Thus, as shown in Figure 73, the HMA has a remarkable weight in the employment distribution at the whole metropolitan region, especially for location of KBI-B' employment. At the BMA a similar process occurs, but unlike the HMR, in the BMR coexist together with the BMA,³³ other large employment subcentres at the whole metropolitan region, this is revealed by the general employment figures, specially in KBI-GH and the remaining industries.

Figure 73. KBI' employment distribution according to consumption orientation in the HMA and the BMA.



Source: own elaboration from employment data of SeutuCD-Statistics of Finland and INE.

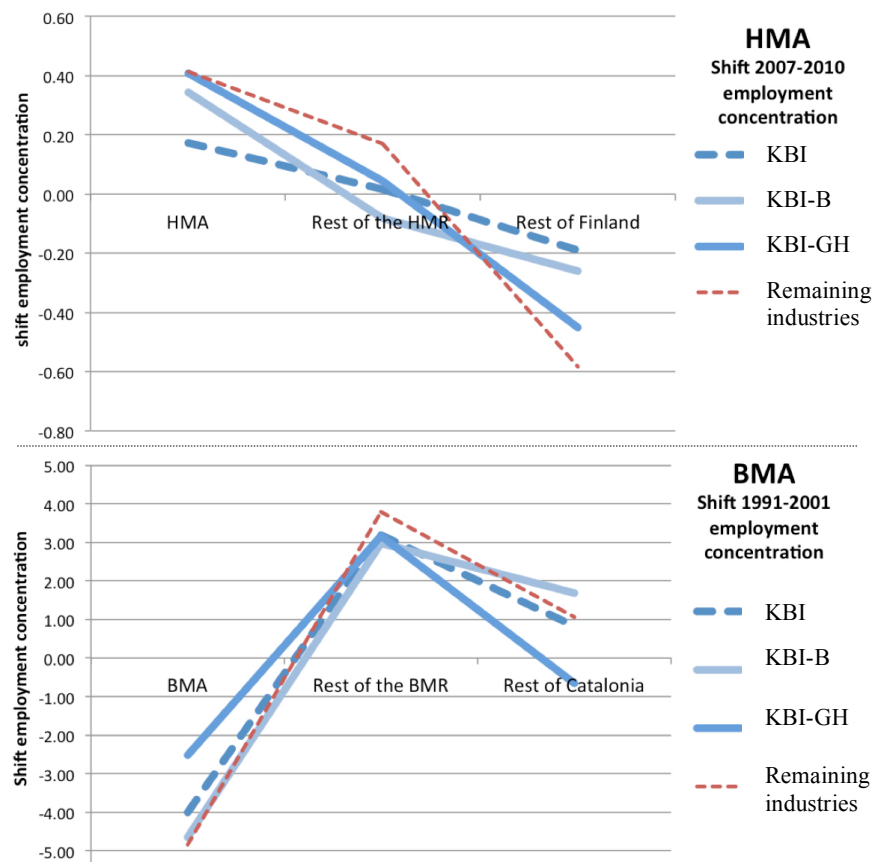
However, employment decentralization in both metropolitan areas follows different patterns. Currently, the HMA remains as the most important place for KBI location in the HMR, even with increasing concentration rates. The BMA, in contrast, has to deal with increasing reinforcement of other large metropolitan cities in the BMR because it is unlike the HMA, which has no rivals in terms of its hierarchy elsewhere in the

³³ This comparative analysis between the two case studies are made taking into account, in the Barcelona case, only the Barcelona metropolitan area (BMA), which is in terms of physical extension comparable to the HMA extension.

metropolitan region or Finland as a whole. The BMA remains as the most important place for KBI concentration, even with growth rates. Nevertheless, in terms of global KBI metropolitan growth it is losing ground in favour of metropolitan subcentres.

As shown in Figure 74, KBI in the HMA for the period 2007-2010 increased their concentration level by (0.17) percentages points. This is unlike what happened in the BMA for the period 1991-2001, when KBI declined in concentration by (-4.0) percentages points. It is noteworthy to observe that this employment decentralization is intensely allocated to the rest of the BMR, especially in the subcentres and their outskirts and less so in the rest of the Catalonia. In addition, KBI-B shows a greater tendency to stay concentrated in the BMA compared to KBI-GH and other remaining sectors.

Figure 74. The KBI sectorial employment decentralization in the HMA and the BMA.



Source: own elaboration from data of SeutuCD-Statistics of Finland and employment data from INE.

The role of the metropolitan cores in the KBI employment location patterns:

Agglomeration advantages found in the core of metropolitan regions such as high-skilled workers, rapid transport infrastructure, amenities and diversified services affect KBI' employment density growth. Hence, as will be demonstrated for both case studies, physical proximity to the core is a significant factor for the clustering process of KBI'

employment. In this sense, it is used different proxy analyses to identify how distance to the metropolitan core affects KBI concentration.

On the one hand, it is used the Gini index in order to detect the degree of concentration or dispersion of KBI employment in both metropolitan areas, which allowed us to know firstly, if KBI' employment follows mainly agglomeration patterns; and secondly, how similar or different those patterns are from other industries. As shown in Table 50, the Gini coefficient of employment reveals high KBI' employment concentration in both metropolitan areas that is higher in KBI-B' employment than in KBI-GH.³⁴ Somehow, this seems logical, since as it has been mentioned before, firms in KBI-B' employment tend to be located in clusters seeking agglomeration economies found in them. As was pointed out in the works of Varga (2006) and Audretsch et al. (2004), location decisions of firms are affected by knowledge spillovers that are found in a limited geographical space. By contrast, firms or employment in KBI-GH tend to be located according to their inhabitants' agglomeration patterns; in this sense KBI-GH' employment tend to be located according a hierarchy of metropolitan urban structure. This is true for both metropolitan areas, but in the case of the BMA, Barcelona has a greater value in the metropolitan structures than Helsinki has for the HMA. This is due to Barcelona is by far the largest employment agglomeration in the BMA. By contrast, the HMA has also other large areas besides Helsinki along the whole area that compete for attract specialized firms and employment such as the city of Espoo, which is the second largest city of the HMA where are the former Nokia's headquarters.

Table 50. Gini index for the KBI and remaining industries in the HMA and the BMA.

Industries	HMA Gini employment 2010	BMA Gini employment 2001
KBI-B	0.39	0.57
KBI-GH	0.38	0.51
Other	0.31	0.43

Source: own elaboration from data of SeutuCD-Statistics of Finland and employment data from INE.

It was also analysed the effects of distance to the metropolitan core on the values of KBI' employment specialization and economic diversity. In order to do this, it has been evaluated how those values change according to increasing distances from the CBD. As shown in Table 51, the results reveal firstly, that there is an apparent causal relationship between the distance to the CBD and the average values of specialization in KBI' employment; this is especially true in business-oriented KBI-B. These values decrease at an increased distance from the CBD; this means that clustering of this KBI-B group are found a short distances from the CBD (maxim values of the LQ index are found in the HMA in Barcelona and in in the HMA in the outskirts of Helsinki and around the former Nokia's headquarters, in Espoo). In the KBI-GH group employment specialization does not seem follow the same logic than the KBI-B group; although the highest average

³⁴ In order to keep the comparative analysis in both metropolitan areas, Gini is obtained from the employment agglomerated in similar areas at ranges of distances from the CBD. This is because the Gini offer different results according to the unit of analysis.

values of this index are found at short distances from the CBD. By contrast, non-KBI show opposite values (i.e., employment specialization in those industries is higher at an increasing distance from the CBD). Secondly, it is observed a little influence in the proximity to the CBD in economic diversity index values. This index show how diverse employment in a determined area is; higher values mean greater economic diversity. In that sense there is little relationship between higher economic diversity and increasing distance from the CBD, which could be interpreted in different ways. On the one hand, the KBI' specialization in the core and its outskirts in both metropolitan areas could be related more closely to other agglomeration economies besides economic diversity, such as knowledge spillovers, the availability of high-skilled workers, high accessibility to communication infrastructure, etc.; this was pointed out by Amin & Thrif (1992); Clark et al., 2002; and the Glaeser & Saiz (2003), who discussed the value of high-skilled workers and amenities found in metropolitan centres in attracting knowledge economy growth. It cannot be denied, however, as has happened in other post-industrial regions, that manufacturing decentralization from the metropolitan cores and their outskirts to places further from the central areas could play a role in helping to increase employment diversity figures in these areas.

Table 51. Variation of the average Location Quotient (LQ) and diversity indexes relating to the distance to the CBD in the HMA and the BMA.

Distance to CBD (km)	HMA (average values)				BMA (average values)			
	LQ KBI-GH	LQ KBI-B	LQ other sectors	Div.	LQ KBI-GH	LQ KBI-B	LQ other sectors	Div.
< 5 km	1,1	1,1	0,9	2.55	1,1	1,2	0,9	3,35
5-10 km	1,0	1,1	0,9	2.61	1,0	0,8	1,1	3.31
10-20 km	0,8	0,7	1,2	2.48	0,8	0,7	1,1	3.25
20-30 km	1,1	0,3	1,2	2.36	0,7	0,5	1,2	3.10
Maxim value	3.8-3.2 (Km.11)	3.3-3.4 (Km.3)	1.7 (Km.10/17)	3.39 (Km.0)	1.4 (Km.10)	1.3 (Km.13)	2.0 (Km.28)	3.36 (Km.10)

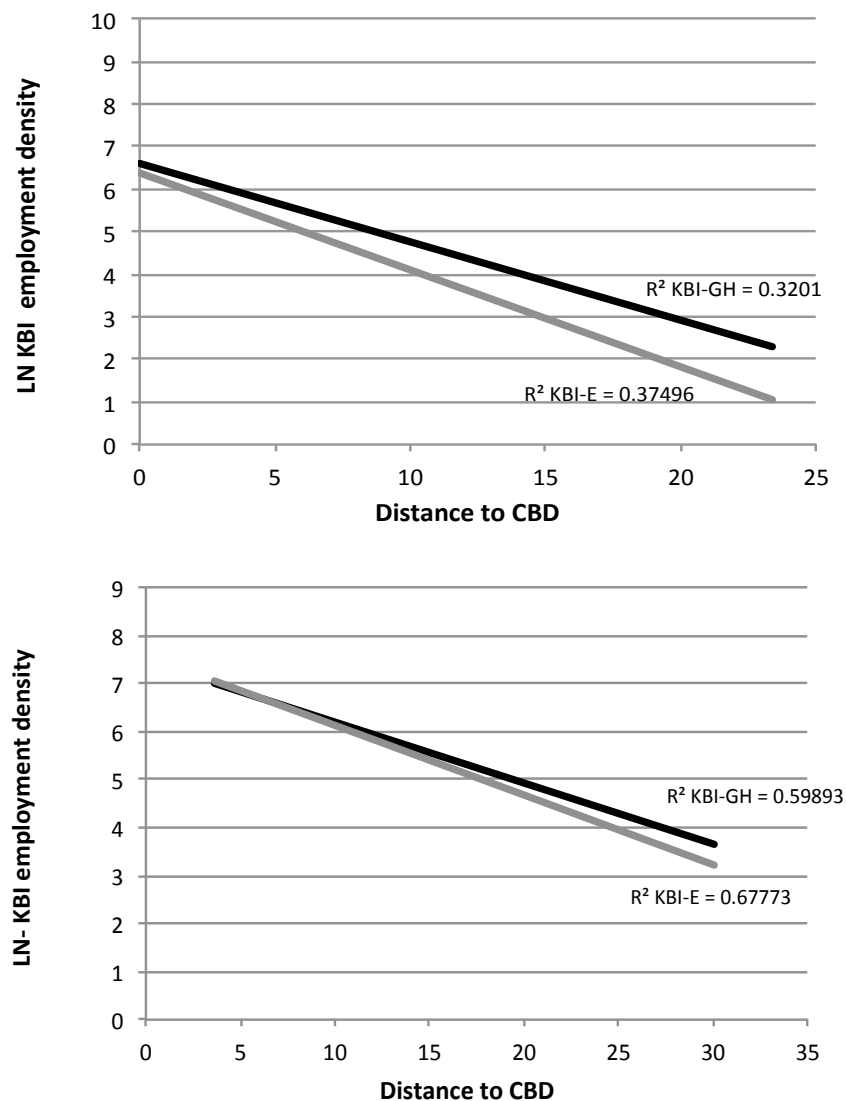
Source: own elaboration from data of SeutuCD-Statistics of Finland and employment data from INE.

The effects of the distance to the metropolitan core on KBI' employment density growth:

The high KBI density values observed in the metropolitan core and its outskirts for both case studies and their decreasing values further away from the core is also evidence of the workings of agglomeration forces on KBI' employment locations. Here, it is analysed how this phenomena happens in two ways. Firstly, it is identified how the

density of KBI employment changes according to an increasing distance from the CBD and secondly, simple regression analyses are made, in which the dependent variable is the natural logarithm of KBI' employment density in both KBI-B and KBI-GH. As explanatory variables, it is included the distance to the CBD, the KBI' specialization (LQ) and the economic diversity index. As shown in Figure 75, there is a positive relationship between high KBI' density values and closer distances from the CBD.

Figure 75. LN-KBI employment density in both KBI-E and KBI-GH on the basis of increasing distance to the CBD in both case studies



Source: own elaboration from data of SeutuCD-Statistics of Finland and employment data from INE.

Regression analysis also reveals in both case studies that increasing distances to the metropolitan core is the determining factor for high KBI' density values for both KBI groups. In the BMA, this is largely the explanatory variable, besides the LQ in the KBI-

GH, which also has a positive and significant value; the diversity index here is not significant in the model. In the HMA, besides increasing distances to the CBD, other variables with positive and significant values are the LQ index for the KBI-GH group and the economic diversity index, respectively. The adjusted R square in both regressions has moderated values (0.54 and 0.64 for the HMA and the BMA, respectively) (Table 52).

Table 52. Regression analysis results of the effects of the distance to the CBD in KBI' employment density in the HMA and the BMA.

	HMA		BMA	
<i>Dependent variables</i>				
	(1) LN KBI-GH HMA employment density	(2) LN KBI-B HMA employment density	(3) LN KBI-GH BMA employment density	(4) LN KBI-B BMA employment density)
Distance to	-0.530 (-11.303)***	-0.500 (-10.832)***	-0.835 (-7.841)***	-0.823 (-8.330)***
Diversity index	0.317 (6.812)***	0.361 (7.901)***	-----	-----
LQ KBI-GH	0.405 (8.722)***		0.252 (2.362)**	
LQ KBI-B		0.309 (6.758)***		-----
Constant	1.179 (1.993)**	0.867 (1.414)	6.324 (11.275)***	7.572 (25.366)***
Adjusted R-	0.540	0.555	0.637	0.668

() *t* values

*** Significant to 99%

** Significant to 95%

Source: own elaboration.

4.3.2 The effects of geographical proximity to metropolitan core and employment subcentres in spatial clustering and commuting patterns of knowledge workers (KWs)

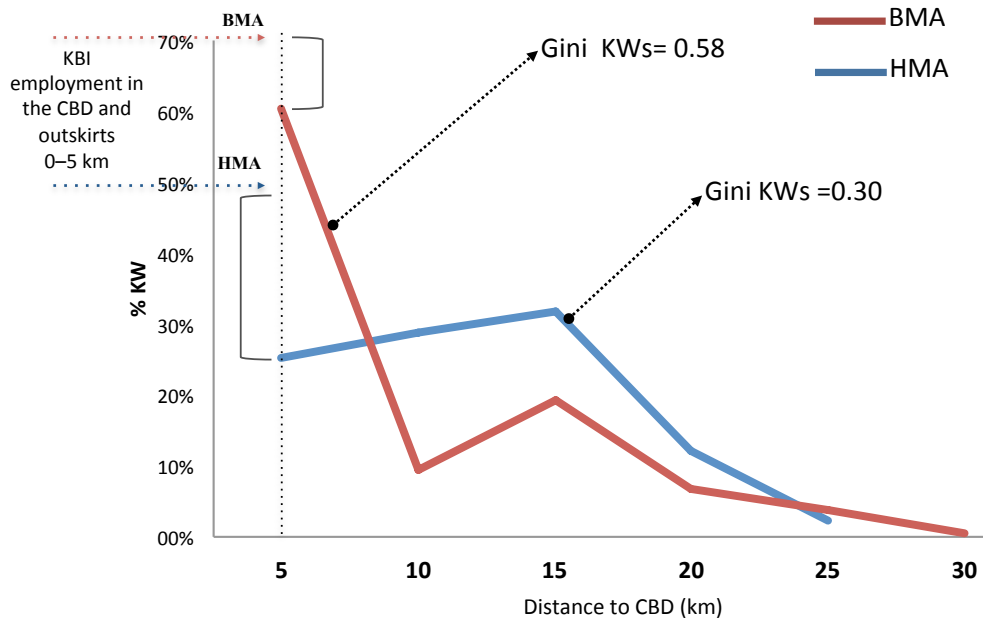
Analysis of the KWs' clustering reveal that they retain concentration patterns in the two metropolitan areas; although in the HMA suburbanization patterns are also found. Figures show that KBI' employment clustering in the metropolitan cores not only encourages employment density in their surroundings, but residential density in their surroundings as well. This mainly happens in the Barcelona case. In fact, the metropolitan core and its outskirts, remains in both case studies an important area for spatial clustering of knowledge workers, as well as the main area for KBI' employment location.

More specifically, in the BMA, along a radius of 5 km away from central Barcelona (this area corresponds to Barcelona city boundaries) 60% of all KWs live, and it locates 58% of total KBI' employment. The KWs population visibly decreases in the next area,

that is, 10 km from the metropolitan core, which corresponds to the historical manufacturing belt nowadays dominated by services. KWs population shows a new peak at 15 km from the metropolitan core where there are some KBI' employment subcentres and new residential areas with wide accessibility facilities with the metropolitan core. Furthermore, the analysis reveals that beyond that area, *commuting* to the CBD clearly decreases. Moreover, expanding vision to the BMR, the analysis reveals that approximately at a distance of 30 km from the metropolitan core, new peaks of KWs population arise. This area coincides with the limits of the BMA, but, also with the emergence of the largest employment subcentres of the entire BMR; most of them are historic employment centres in the whole region that have dominated the employment distribution along with Barcelona. In short, these figures show that the metropolitan core retains a significant population of KWs together with the largest KBI' employment subcentres located beyond the BMA borders, which also retain large population of KWs in their surroundings. In that sense, the value of the Gini coefficient (0.58), which has been measured in ranges of distances from the CBD, reveals that spatial clustering of KWs in the BMA mainly follows concentration patterns around the CBD. Even the Gini coefficient for the entire BMR shows a higher value (0.64), which means that there is also a significant clustering of KWs population around the others BMR's subcentres.

Moreover, central Helsinki and its outskirts, in a radius of 5 km only retain 25% of all knowledge workers that live in the HMA. This happens despite the fact that in the same area there is more than 50% of all KBI' employment of the metropolitan area. Lauttasaari, which is the sub-district located between central Helsinki and Otaniemi (the former Nokia headquarters), has the largest figures of clustering of KWs in the HMA. Nevertheless, a large commute to the metropolitan core extends along the metropolitan area in a radius of 15 km away from central Helsinki; where 90% of all metropolitan KWs live. This area includes some sub-districts of Helsinki and Espoo, which are the two largest cities of the HMA. From that point, clustering of KWs shows a well-defined decrease, which reveals that agglomeration advantages found in central Helsinki do not have extensive attraction forces in location decisions of knowledge workers in the region. In that sense, the moderate value of the Gini coefficient (0.30) makes clear that spatial clustering of KWs in the HMA does not show an excessive hierarchical distribution, excepting their agglomeration in central Helsinki and its neighbour sub-districts. Therefore, it could be said that housing location of KWs in the HMA mainly follows suburban patterns. The Figure 76 illustrates the spatial clustering of KWs in the HMA and the BMA according to an increasing distance from the metropolitan core (CBD).

Figure 76. Spatial clustering of (KW) regarding their distance to the metropolitan core (CBD) in the HMA and the BMA.

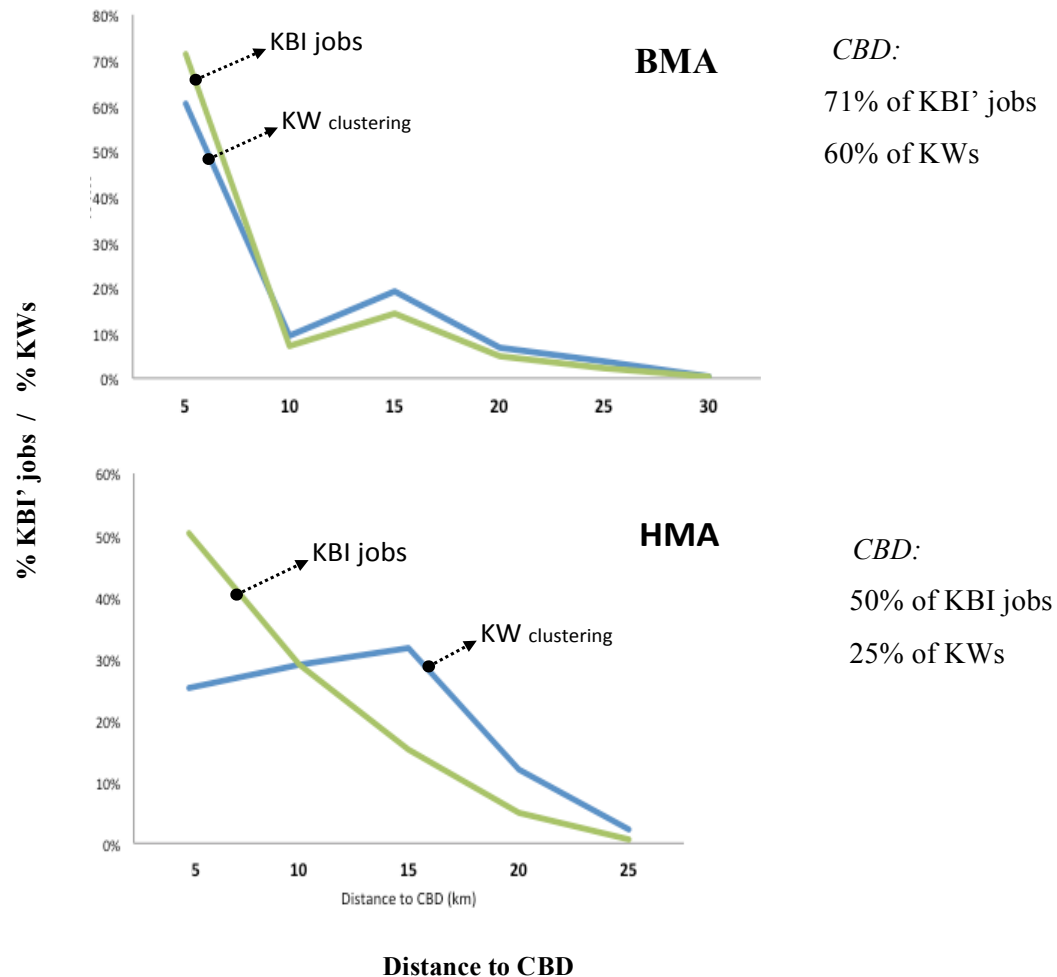


Source: own elaboration from commuting data (SeutuCD and INE).

Specifically, the comparative analysis between percentage of employment and spatial clustering of KWs from increasing distances from the CBD reveal similar patterns in Barcelona case, in fact the gap between spatial clustering of employment and KWs in a range of 5 km from the CBD, it is only of 10 percentage points. As shown in Figure 77, in the BMA, KBI' employment in the CBD corresponds to 70% of all metropolitan employment and KWs' clustering corresponds to 60% of all KWs. By contrast, in the HMA, despite the fact the CBD have the largest KBI' employment figures of the whole metropolitan area (it is more than 50% of all KBI' employment), the KWs' clustering figures is extremely low; thus, in the same area only lives 25% of all KWs. In other words, the gap between KWs' spatial clustering and KBI' employment is greater than 25 percentage points. In short, this fact confirms that exist different patterns in KWs' clustering in both metropolitan areas, thus, whereas agglomeration economies found in central Barcelona encourage KWs' clustering, in Helsinki, this does not happens.

Figure 77. Spatial clustering of knowledge workers (KWs) and KBI' employment distribution in the HMA and the BMA

(In the x axis is the distance to CBD in kilometres and in the y axis is the percentage values of KWs living at that distance and KBI' jobs).



Source: own elaboration from commuting and employment data (SeutuCD –Statistics of Finland and INE).

Commuting patterns of knowledge workers (KWs) in Barcelona and Helsinki metropolitan areas:

The analyses show that commuting to metropolitan cores remain the most important commuting in the two case studies; it happens because the metropolitan cores persist as the main places for KBI' employment location in both metropolitan areas. More specifically, the displacements for work motivations of KWs to metropolitan cores represent 73% in the BMA and 54% in the HMA of their total commuting.

Moreover, some distinctive patterns regarding commuting to the CBDs are found in the two case studies. On the one hand, nearby commuting is the characteristic pattern in

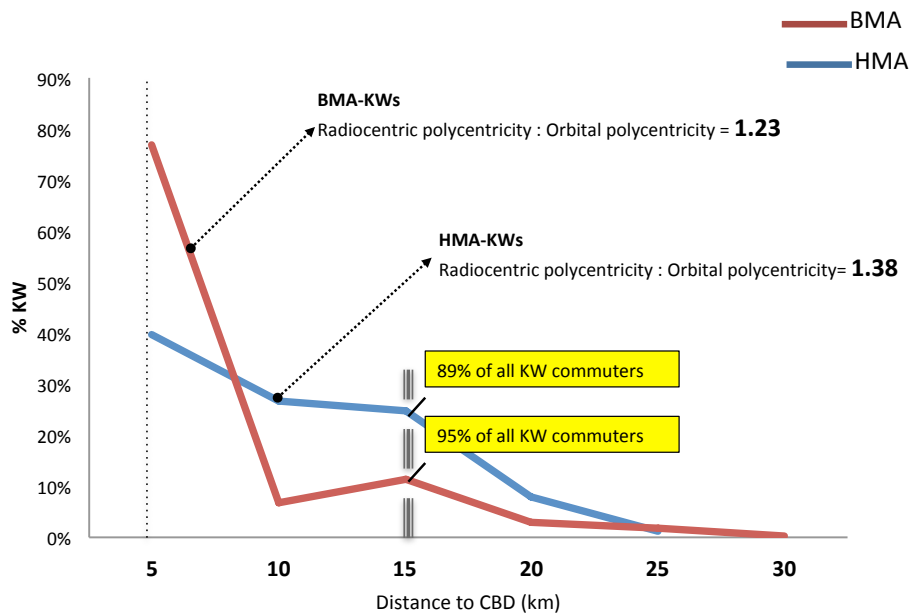
the BMA case, it is mainly concentrated in the area within a radius of 5 km from the metropolitan core (77% of total commuting to CBD); while in the HMA, it follows almost a flat trend line until 15 km from the metropolitan core. This means that in the BMA case there is large self-contention of commutes around the CBD. In contrast, in the HMA case, long commuting to the CBD happens, since although the metropolitan core has the largest KBI' labour market in the region, spatial clustering of KWs follow mainly suburban patterns. However, a common aspect regarding commuting to the CBD in both metropolitan areas is the distance whereon this clearly decreases, that is 15 km from there. In fact, to this distance in the HMA case, 89% of all commuting is concentrated; while in the BMA case, there is 95% of total commuting³⁵. A probable explanation could be the availability of accessibility facilities. Indeed, at this range of distance in the BMA there are a hierarchical highway radial structure with Barcelona and a commuter train network. Similarly, it happens in the HMA, where besides a radial highway infrastructure with central Helsinki, there is one of the two ring roads that cross the entire metropolitan area.

The importance of the central commuting of KWs in both case studies is confirmed by the higher values of the radio-concentric commuting (that describes the intensity of KWs displacements that come and go only to the CBD) over the polycentrism index of "orbital" commuting (that explains the intensity of all KWs commutes, excluding those that come and go to the metropolitan core). However, the ratio between measures of polycentrism of radio-concentric and orbital commuting is a bit lower in the BMA (1.23) than in the HMA (1.38). This reveals, firstly, that the impact of the commuting that come and go to the CBD regarding to all metropolitan commuting is larger in the HMA than in the BMA. As it was already studied, in the HMA long commutes to the CBD happen, because there is a poor self-contention of the KBI' employment. In the case of Barcelona, this impact is not important, because, the largest population that lives in central Barcelona, they commute to the same area; in other words, Barcelona has a high self-contention of the KBI' employment, as it has been studied. Secondly, despite the fact that KBI' employment subcentres in the HMA concentrate large figures, since only around 50% of KBI' jobs are located in the CBD, the orbital commuting is not as large as the commuting to the CBD is. In other words, it seems that in the HMA around the subcentres there are a large KWs self-contention. In that sense, it seems that those areas, besides to be employment subcentres, are also residential areas.³⁶ Further studies should be confirming it. Figure 78 illustrates patterns of KWs' commuting to the CBD in the two case studies and Figures 79 y 80 show the spatial clustering of KWs that commute to the metropolitan cores of both case studies.

³⁵ By expanding the analysis to whole BMR, commuting to the CBD, what is concentrated at the same distance of 15 km represents 86% of the total commuting that comes from the metropolitan region, since few commuting also comes from some peripheral locations.

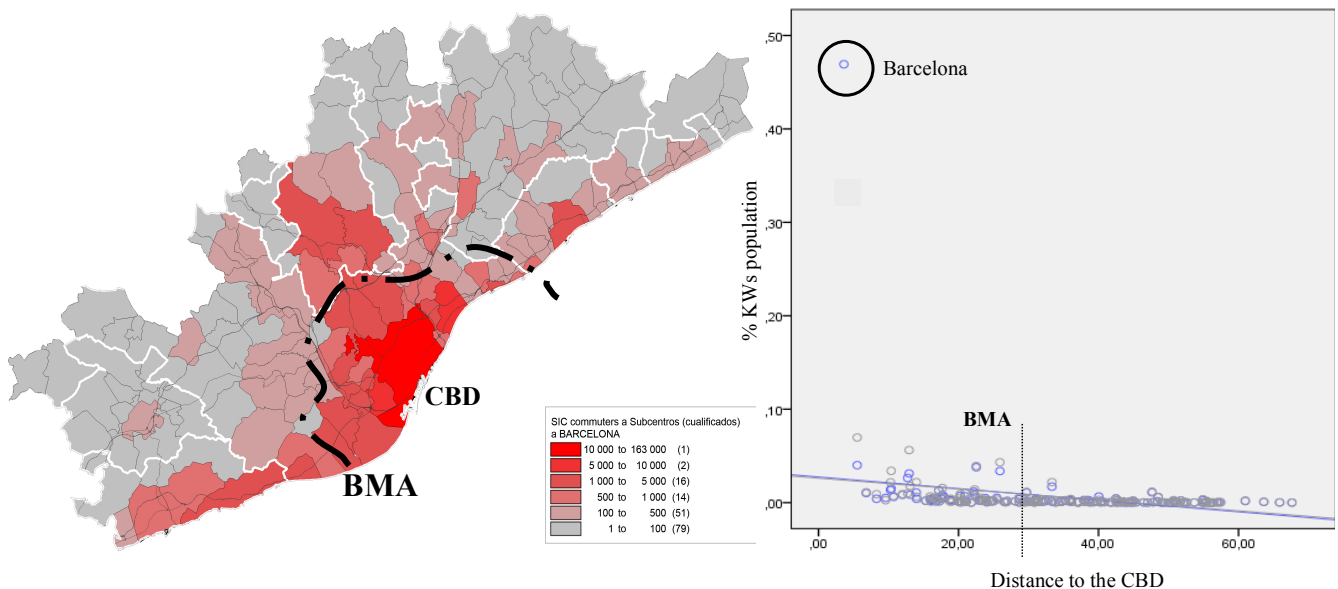
³⁶ The polycentrism index only measures the commuting that come and go to the unit territorial where are located the workplaces, without considerer the workers that do not commute (i.e. this is the diagonal on the mobility matrix).

Figure 78. Knowledge workers (KWs) commuting to the metropolitan core in the HMA and the BMA.



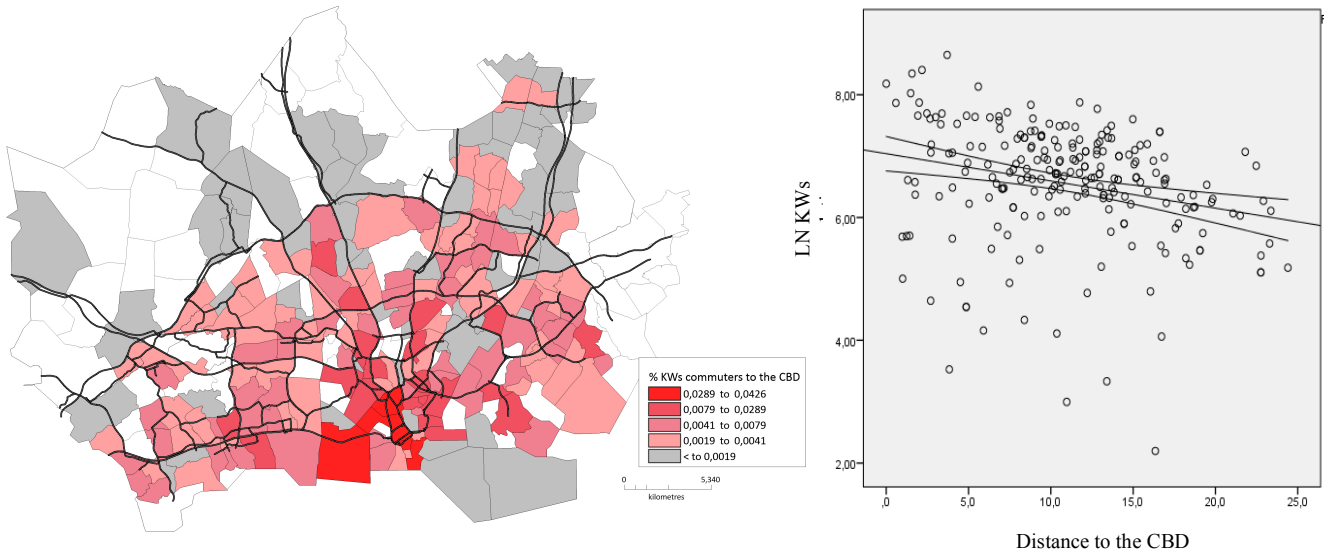
Source: own elaboration from commuting data (SeutuCD and INE).

Figure 79. Residential clustering of Knowledge workers (KWs) that commute to the metropolitan core in the BMA.



Source: own elaboration with KWs' commuting matrix data of 2001 (INE).

Figure 80. Residential clustering of Knowledge workers (KWs) that commute to the metropolitan core in the HMA.



Source: own elaboration with KWs' commuting matrix data of 2011 (SeutuCD).

4.3.3. Estrategias de planificación y políticas públicas en el crecimiento de los SIC

Visión general de los sistemas de innovación y principales actores públicos y privados involucrados:

Finalmente, como colofón a este análisis comparado de los dos casos de estudio, se hace una corta revisión de las políticas enmarcadas dentro de los sistemas de innovación respectivos, particularmente de las políticas relacionadas con los procesos de desarrollo urbano y su concreción en políticas de generación de parques. Ambas metrópolis de Helsinki y Barcelona han funcionado históricamente bajo principios basados en la cooperación municipal, tanto en la planificación del desarrollo económico como de la planificación urbana, debido a las competencias municipales en la planificación del crecimiento urbano, un hecho común a ambas áreas metropolitanas

Sin embargo, en la RMB existe desde 2010 una estructura de gobernanza metropolitana con un planeamiento que obliga al conjunto de los 164 municipios y 7 comarcas que integran la región, a establecer unos criterios de planeamiento unificados. Actualmente, algunos servicios, como el transporte, son prestados desde asociaciones de municipios, pero en definitiva es la voluntad de los gobiernos municipales la que ha primado en la definición de las políticas para el desarrollo de la Región. Este nuevo escenario de funcionalidad institucional plantea la posibilidad de la planeación supramunicipal, algo especialmente relevante desde el punto de vista del crecimiento económico para el impulso a la generación de ámbitos espaciales como los ejes o

corredores de actividad en torno a corredores de transporte metropolitano. Font & Vecslir (2008) detectan como principales obstáculos a estos procesos de planeación supramunicipal, la ausencia de mecanismos legales de reparto de cargas y beneficios intermunicipales, que puedan optimizar la distribución de aquellas por el territorio.

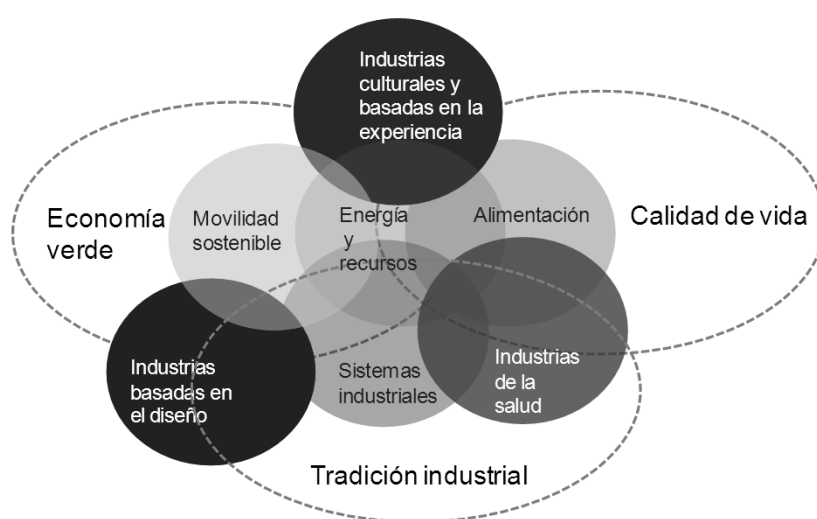
Por otra parte, la HMA, pese a no contar con una infraestructura institucional propia de planificación y administración; desde la perspectiva de la planificación del desarrollo económico, ha funcionado hasta ahora con unos principios de colaboración en los que están íntimamente integrados no sólo las administraciones municipales, sino también, las universidades, el entorno empresarial y diversas organizaciones intermedias. El intenso y dinámico trabajo en red se ha convertido en un factor clave de esta transformación, en el que los principios de competitividad regional son comunes y complementarios en todo el territorio metropolitano. La estructura de gobierno en Finlandia está básicamente centrada en el gobierno central y en los municipios, estos últimos tienen amplias responsabilidades en el manejo del territorio. Entre el gobierno municipal y el nacional sólo hay otra estructura regional, que en el caso de la HMA supera ampliamente sus límites, esta corresponde a las regiones. Estas organizaciones *meso* actúan en aspectos del desarrollo regional, como son: planes de desarrollo estratégico, planeamiento de usos del suelo a la escala de la región, financiación de proyectos locales, etc. También trabajan en temas de cooperación interregional a nivel europeo.

Respecto a los **sistemas de innovación** que guían las políticas relacionadas con el crecimiento y expansión de la innovación, y por lo tanto del crecimiento de los SIC, hay que anotar, por una parte, en el caso de la **RMB**, las acciones se enmarcan dentro del sistema de innovación regional (RIS por sus siglas en inglés) de Catalunya. Puede decirse, que el gobierno regional ha sido un actor clave en la promoción de un desarrollo basado en el conocimiento, a través de la promoción de un amplio consenso entre diferentes actores; sin embargo, son también los gobiernos locales importantes actores de tal desarrollo (Pareja & Pradel i Miquel, 2010). Dos organizaciones creadas por el gobierno regional han sido clave en el RIS catalán y en la formulación de sus planes. En 1980 se creó el *Consell Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica (CIRIT)* más ligado a la rama académica de la innovación y en 1985, el Centro de Información y Desarrollo Empresarial (CIDEM), más ligado al entorno del desarrollo empresarial (Malkin, 2010) (ambas agencias se hallan integradas actualmente en la *Agència per a la competitivitat de l'empresa ACCIÓ*). Ambas instituciones se han encargado además de la promoción de diferentes redes de soporte a la innovación y la tecnología en el ámbito universitario y empresarial. El Pacto Nacional por la investigación y la innovación (PRI) ha sido una de las últimas realizaciones dentro del RIS, cuyos objetivos son entre otros, el mejoramiento del capital humano y la internacionalización de la I+D.

Reciente se ha formulado la estrategia de innovación para Catalunya, con horizonte al año 2020, denominada “Estrategia de investigación e innovación para la especialización inteligente de Catalunya (RIS3CAT)”. Este plan establece que la priorización estratégica se debe basar en la evidencia y, más concretamente, en un análisis que tenga en cuenta la especialización económica, la especialización en I+D, las tendencias globales (de tecnología y de mercado), la presencia en las cadenas internacionales de valor, las iniciativas de clúster y el historial y el potencial de colaboración de los agentes (tanto desde el punto de vista intersectorial como desde el punto de vista intrasectorial) (Generalitat de Catalunya, 2014). La visión compartida de este plan para la región con vistas al año 2020 es hacer de Cataluña: “(...)un país de

base industrial, que tiene una economía abierta, competitiva y sostenible, que combina talento, creatividad, un tejido empresarial diversificado y un sistema propio de investigación de excelencia, en el marco de una sociedad dinámica, emprendedora e inclusiva. Conviven multinacionales y empresas locales, sectores consolidados y con liderazgo internacional, y sectores tecnológicos emergentes”. De allí que, esta estrategia reconoce explícitamente la tradición económica, sobre la que se ha asentado el desarrollo en Catalunya estableciendo prioridades del crecimiento, especialmente en sectores como la salud, el diseño y las industrias culturales. Además, otros sectores económicos son reconocidos como emergentes al desarrollo económico de la región, principalmente en actividades SIC, estos son: *TIC, Nanotecnología, materiales avanzados, fotónica, biotecnología y manufactura avanzada* (Figura 81).

Figura 81. Ámbitos sectoriales liderados identificados por la RIS3CAT de Catalunya.



Fuente: Generalitat de Catalunya, 2014

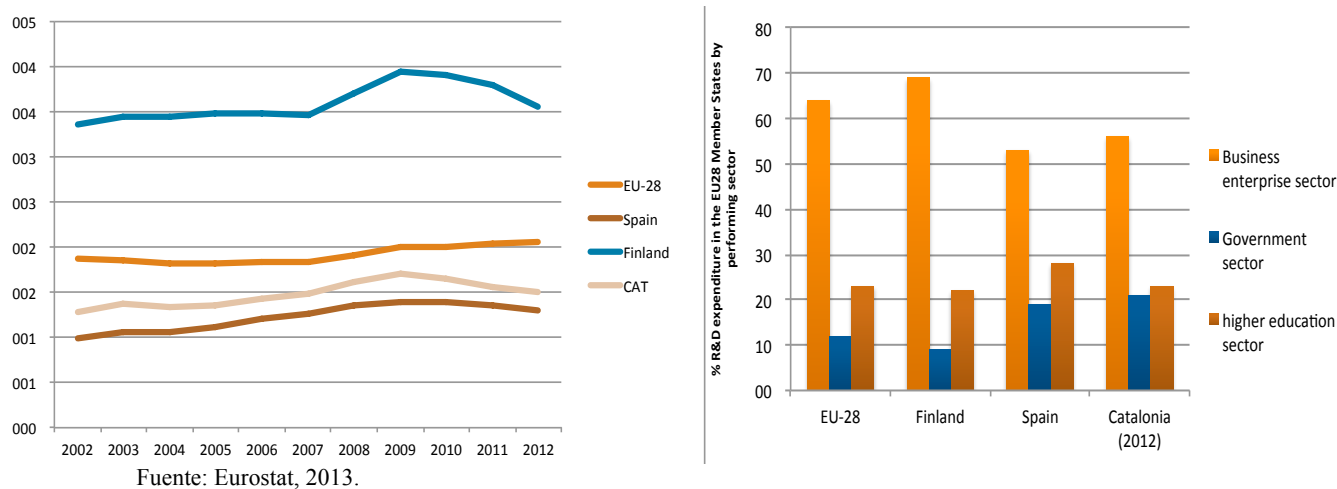
Asimismo, los municipios tienen además, diferentes oficinas de promoción económica que dirigen las iniciativas en la conformación de clústeres de actividad y la definición de polígonos de actividad económica en sus localidades. Igualmente, existen organizaciones supramunicipales organizadas por redes de municipios vecinos con objetivos comunes de desarrollo. Cabe destacar aquí, en primer lugar, el *Catalonia Innovation Triangle*, conformado por tres de los municipios con mayores avances en las políticas de impulso al crecimiento de SIC (Sant Cugat del Vallès, Cerdanyola del Vallès y Rubí, localizados dentro de la primera y segunda corona metropolitanas en la comarca del Vallès Occidental, y ampliamente beneficiados por los procesos de descentralización del empleo desde Barcelona, gracias a su cercanía y buenas conexiones con ésta); y en segundo lugar, el proyecto “Àmbit B30”, que agrupa 23 municipios de la RMB (incluidos los tres ya mencionados) localizados fundamentalmente en la primera y segunda corona metropolitanas, sobre la autopista que lleva este nombre.

En síntesis, Puede decirse respecto al sistema de innovación de Catalunya, que sus aspectos clave se basan en:

- Alto dinamismo y colaboración interinstitucional.

- Atractivo internacional de la Región
- Internacionalización de la I+D.
- Incremento sostenido en el gasto en I+D :1,51% del PIB en 2012 (Eurostat), mayor que en el conjunto de España, pero lejos de la media de la OECD y la UE. También distante de los datos observados en el sistema de innovación finlandés. Además, como se observa en la Figura 82, el peso en la financiación de la I+D en España y Catalunya aun reposa ampliamente en el sector público.

Figura 82. Evolución del gasto en I+D en Catalunya, con respecto al resto de España, Finlandia la EU-28.



Algunas de las principales críticas hechas al sistema de innovación de Catalunya, es su excesiva fragmentación institucional, la baja capacidad de absorción tecnológica de las empresas, especialmente las pymes y un nivel bajo de colaboración publico-privada. (Malkin, 2010).

En la RMB, la articulación de las políticas del sistema de innovación a políticas de crecimiento urbano también se han dirigido a la creación de parques científicos y tecnológicos en áreas con dinámicas de desarrollo relacionadas, tales como en inmediaciones de centros universitarios y centros de investigación. Estas actuaciones se han concretado desde políticas de crecimiento, tanto a través de procesos de regeneración urbana, como procesos de expansión en localizaciones suburbanas en corredores a lo largo de autopistas.

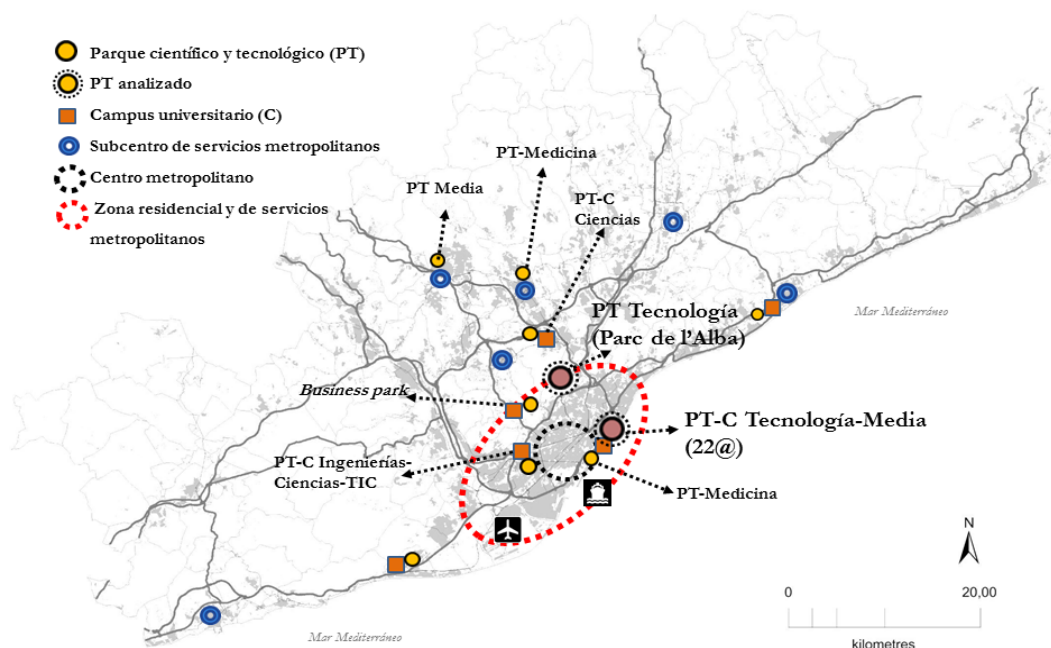
La mayoría de los parques se localizan en Barcelona, en la primera corona metropolitana hacia la comarca del Vallès Occidental, así como en las inmediaciones de los grandes subcentros metropolitanos (en la tercera corona metropolitana, tales como Sabadell y Terrassa).

En general, puede decirse que los patrones de localización de parques científicos y tecnológicos siguen ciertas regularidades de implantación urbana en la Región, tales como su localización contigua a un centro universitario, así como su proximidad a un centro urbano y a un sistema vial de primer orden para aquellos localizados en áreas suburbanas.

Asimismo, como ha sido ampliamente discutido en esta tesis en el marco teórico (ver apartado 2.7.3), en el desarrollo del apartado empírico y en las conclusiones, el crecimiento de los SIC requiere de ciertos capitales localizados y de unas condiciones urbanas particulares; además de una planificación supramunicipal que optimice sus beneficios. Este es un aspecto que *a priori* tiene cierto cumplimiento en las actuaciones desarrolladas en la RMB; sin embargo, procesos de monoespecialización o baja diversidad, en actuaciones fundamentalmente de localización suburbana se hallan igualmente presentes, tales como el Parc Audivisual de Terrassa, o el mismo Parc Tecnologic del Vallès.

Sin lugar a dudas, la promoción del Distrito de innovación 22@ en Barcelona, corona el avance de la RMB hacia una economía del conocimiento. Sin embargo, otras intervenciones de menor escala se han adelantado a lo largo de toda la región, tal como el proyecto del Parc de l'Alba, articulado al existente Parc Tecnològic del Vallès y el Parc Mediterrani de la Tecnologia, entre otros. En la Figura 83 se muestra la localización de algunos de estos parques. Además, en el Anexo 2 están reflejadas las iniciativas públicas que en los últimos años, algunos ayuntamientos de la RMB han impulsado con el objetivo de la consolidación de este tipo de actividades en sus localidades.³⁷

Figura 83. Localización de parques científicos y tecnológicos en la RMB.



Fuente: elaboración propia.

En el caso de la **HMA**, las acciones relacionadas con el desarrollo de la innovación y la economía del conocimiento se enmarcan dentro del sistema nacional de innovación (NIS por sus siglas en inglés). De éste, son parte activa empresas, universidades,

³⁷ Estos resultados provienen de entrevistas semi-estructuradas hechas a responsables de promoción económica de los ayuntamientos de Sabadell, Terrassa, Granollers, Sant Cugat y Barcelona; en este último, la entrevista se hizo a un responsable de la planificación del distrito de innovación 22@.

politécnicos y gobierno, aunque el liderazgo es del gobierno nacional. A través del Ministerio de Empleo y Economía y el Ministerio de Educación se canaliza la financiación para la I+D en empresas y universidades, respectivamente. El sistema de innovación finlandés es de vieja data, y basa su fortaleza en el estado de bienestar puesto en marcha desde la década de 1970, con un amplio énfasis en la formación de capital humano.

Puede decirse que el NIS finlandés se apoya en:

- Impulso al desarrollo de intensas interacciones entre las empresas, universidades e institutos de investigación, a través de la *Academy of Finland*.
- Internacionalización de la I+D (p.ej. Tekes, que es una de las organizaciones bajo el Ministerio de Economía y Empleo que se encarga de la financiación de proyectos innovadores de tipo empresarial, tiene sedes en China, EE.UU. y Japón).
- Amplio soporte a la emprendeduría.
- Elevado gasto en I+D, uno de los más altos entre los países de la OECD (en la década de 1990 alcanzó la cifra del 3% del PIB y actualmente se acerca al 4% del PIB. Del total del gasto el 70% corresponde a las empresas (Eurostat, 2013) (ver arriba Figura 82).

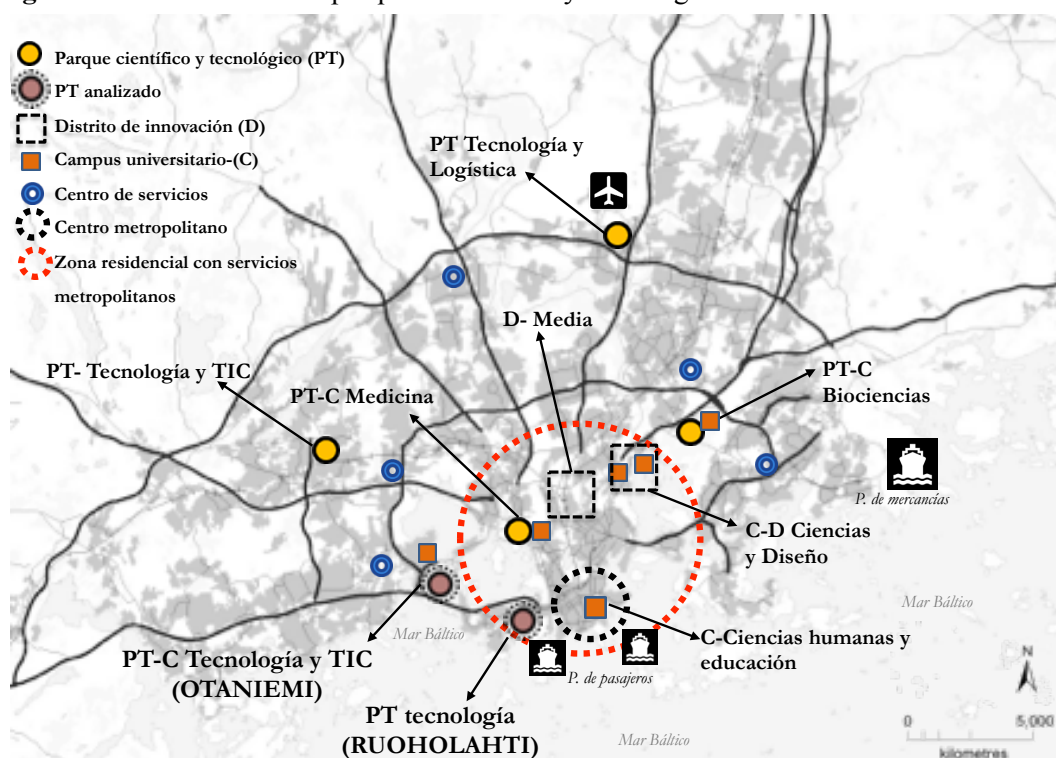
Varios factores han contribuido a la exitosa consolidación del NIS en el desarrollo económico del país y particularmente de la HMA, cabe destacar, la implicación tanto del sector público como privado en la financiación de la I+D. El gobierno nacional es el organismo articulador de esta estructura, la cual integra las universidades, empresas y gobiernos y asociaciones locales, tomando un papel de facilitador, moderador e iniciador. Otros factores atribuidos al éxito del NIS son: la fortaleza del estado de bienestar finlandés, el cual se basa en una igualdad de acceso a la educación en todos los niveles y a un sistema de seguridad social; la consolidación de una sociedad de la información; y factores culturales propios a la sociedad finlandesa (Castell & Himanen, 2002; Kiander, 2004; Dahlman, et al., 2006).

Además, con la emergencia de Nokia a finales del siglo XX, la HMA se transformó en uno de los clústeres en TIC líderes en Europa. En este sentido, la transformación tanto de Nokia y la economía finlandesa es un hecho íntimamente relacionado, ya que Nokia ha actuado como una empresa emblemática para otras empresas finlandesas que han contribuido al éxito de la economía del país (Huggins, 2008). Paradójicamente, este hecho se ha convertido en una de las características vulnerables de la economía finlandesa en los últimos años, debido al desplazamiento de Nokia del epicentro de la economía del país. En este sentido, las políticas gubernamentales han alentado diversas iniciativas empresariales a gran escala, además de buscar la mejora de la competitividad, y por lo tanto, la mayor internacionalización de la economía (el Foro Virium Helsinki es un ejemplo de ello; éste es un organismo público-privado, que tiene como objetivo crear servicios digitales para mejorar competitividad local a escala internacional). De hecho, la internacionalización es uno de los cambios más importantes que el NIS ha impulsado durante el presente siglo (Toivonen, 2007).

Por otra parte, las políticas urbanas han estado íntimamente relacionadas con la competitividad y el atractivo regional. En este sentido, políticas *top-down* han llevado a la creación de una red de parques científicos y tecnológicos (Pelkonen, 2005). Estas estrategias son el resultado de una intensa cooperación entre los gobiernos locales,

universidades y empresas. Además, empresas de carácter semipúblico, como Tecnopolis, donde se integran varios niveles de la administración pública y empresas de tecnología, desarrollan y gestionan parques tecnológicos en toda la región. Pelkonen (2005) identifica tres categorías de parques tecnológicos desarrollados en la HMA, que resumen bien las políticas urbanas relacionadas con las iniciativas de NIS. Estos son: 1) complejos industriales de alta tecnología; 2) parques tecnológicos con nuevas empresas e incubadoras de empresas; y 3) centros científicos no empresarialmente orientados. Las dos últimas categorías provienen de las estrategias universitarias para comercializar la investigación académica, que es una respuesta a los planes de la NIS. En la Figura 84 se muestra la localización de algunos de estos parques científicos y tecnológicos.

Figura 84. Localización de parques científicos y tecnológicos en la HMA.



Fuente: elaboración propia.

Finalmente, cabe destacar el planeamiento estratégico en el desarrollo de algunas áreas de la HMA para usos mixtos de actividad económica, incluidos los SIC, residencias y equipamientos urbanos. En este sentido, cabe citar la estrategia *New Horizons*. Los desarrollos urbanos propuestos bajo esta estrategia buscan promover el incremento de la especialización de la HMA en actividades económicas tales como las TIC y servicios empresariales, en áreas principalmente de Helsinki, bajo procesos de renovación y expansión urbana. Antecedentes a estos planes pueden encontrarse en proyectos emblemáticos ya ejecutados, tales como la renovación urbana del *West Harbor* en la zona de Ruoholahti, localizado muy cerca del centro de Helsinki; así como otros proyectos con desarrollos en curso, tales como la renovación urbana del frente marítimo de Helsinki en Kalasatama y Jätkäsaari; así como la consolidación de un clúster de actividades TIC en el área de Pasila, donde se encuentra ya localizadas empresas en este

sector, así como otras en industrias culturales y creativas; además, de diversos servicios administrativos y otros servicios nodales de transporte.

Finalmente, en la Tabla 53 se resumen algunas de las realizaciones que en ambas áreas metropolitanas han articulado las políticas de desarrollo urbano con las políticas de innovación de sus respectivos planeamientos. Además, el Anexo 4 contiene la descripción de algunas de las organizaciones que intermedian en la articulación de las políticas derivadas de los sistemas de innovación en cada una de las áreas metropolitanas.

Tabla 53. Articulación de las políticas de desarrollo urbano y las políticas de innovación.

RMB	HMA
<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de las universidades de la Región han incorporado incubadoras de empresas de base tecnológica y poseen parques tecnológicos adscritos, que son sistemas de intermediación en los procesos de innovación (Pique, et al, 2006). • Promoción de parques científicos y tecnológicos desde la iniciativa y el liderazgo municipal (en Barcelona el 22@) con una aproximación <i>top-down</i> y mediante un proceso de renovación urbana y desarrollo progresivo); a través de la asociación entre gobiernos locales y el gobierno regional (tal es el caso del Parc de l'Alba en una zona de destacados valores ambientales y posición estratégica en la primera corona metropolitana de Barcelona, o la asociación de diferentes actores territoriales, como gobiernos locales, tejido empresarial, universidades, sindicatos, como el proyecto "Àmbit 30", con una aproximación <i>bottom-up</i>, para la generación de una estrategia de colaboración entre diferentes actores para potenciar la zona industrial y tecnológica que comprende todo el eje vial B30 y posicionarla como una de las regiones industriales con mayor potencial innovador de Catalunya. • Este modelo intenta ser replicado en otras áreas de la región, aprovechando las potencialidades de los desarrollos industriales asociados a los ejes viales de mayor jerarquía en la región y al ecosistema empresarial allí instalado. 	<ul style="list-style-type: none"> • En los planes maestros de 1992 y 2002 de Helsinki, se materializó la transformación del antiguo puerto de mercancías <i>West harbor</i>, el cual ocupaba áreas centrales de la ciudad, como una estrategia de crecimiento urbano y extensión del CBD. Una parte de estas áreas actualmente alberga un distrito de industrias de alta tecnología; además una antigua factoría ha sido recuperado para albergar servicios culturales y diversas actividades creativas. • Recientemente la ciudad lleva a cabo el desarrollo del plan "New Horizons" que busca desarrollar algunas de las áreas libres en torno al viejo puerto de <i>West Harbor</i> sin desarrollar y otras con incompletos desarrollos urbanos. Esta estrategia incorpora el desarrollo de al menos 3 nuevos distritos de innovación en la ciudad en consonancia con la incorporación de suelos residenciales y otras actividades complementarias en ellos. Dos de ellos, merece especial atención, Pasila al norte de la ciudad, en los entornos de la segunda estación de ferrocarril con más tránsito del área metropolitana, donde hoy ya existen localizadas varias empresas de sectores media y TIC; y Arabiaranta, que se está desarrollando como un distrito de las artes y el diseño, con una renovada propuesta urbanística, en torno a dos elementos clave: la presencia de un campus universitario de Ciencias y Artes y su gran calidad ambiental, al ser parte del <i>water front</i> de la ciudad.

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 54 sintetiza además, algunas de las características urbanas de algunos de los parques científicos y tecnológicos más emblemáticos de ambos casos de estudio. Estos son el parque 22@ y Parc de l'Alba en la RMB; y Otaniemi y Ruoholahti en la HMA. Estas características se refieren a su tipología de localización urbana, estado de desarrollo, composición del clúster, actividades económicas predominantes, número de estudiantes y trabajadores allí localizados, tipología de localización, parámetros de la parcela, conectividad territorial y características principales de sus entornos naturales, la edificación y la “atmósfera” del parque. Además, la Figura 85 muestra algunas características de sus localizaciones.

Por una parte, dos de estos parques: 22@ y Ruoholahti, han sido desarrollados desde procesos de renovación urbana de áreas centrales de sus respectivos centros metropolitanos. El distrito de innovación 22@ (en la RMB) ha sido desarrollado mediante un proceso de renovación urbana y una legislación que le acompaña para la transformación del área donde históricamente se asentó la industria textil de Barcelona. Básicamente, cuatro sectores productivos se asientan en el parque: TIC, media, tecnología médica, y energía. El gobierno local es el ideólogo y financiador principal de la operación urbanística. A través de la movilidad de universidades y agencias municipales al distrito, se ha buscado dinamizar la zona y ofrecer factores de atracción para la localización de las empresas. El gobierno local es además promotor del crecimiento de la “atmósfera del distrito” a través del impulso a la formación de redes de cooperación del ecosistema empresarial allí instalado. Ruoholahti (en la HMA) ha surgido a partir de la renovación urbana del antiguo puerto de carga localizado en los bordes del centro de Helsinki. Ello implicó la transformación total de esta zona, la cual incluyó la construcción de oficinas en edificios de gran altura. Además de empresas en sectores tecnológicos como TIC y electrónica el distrito alberga cerca de 3.500 viviendas. En síntesis, puede decirse, que el rol de lo público ha sido determinante en estos dos casos de análisis para impulsar los procesos de planeamiento que han conducido al desarrollo del parque.

Por otra parte, los parques de Otaniemi y Parc de l'Alba se localizan lejos de sus respectivos centros metropolitanos, pero dentro de la primera corona metropolitana. Sus localizaciones tienden a ser suburbanas; sin embargo, ambos presentan una buena interconexión con sus respectivos centros metropolitanos y el resto de los sistemas urbanos. A diferencia de los parques antes descritos, estos han sido el resultado de procesos de nueva planificación, y desde procesos principalmente de especialización económica (menor mezcla de usos), en parte favorecidos por sus localizaciones alejadas de los centros metropolitanos.

Sus localizaciones presentan ciertas particularidades. Por una parte, Otaniemi (en la HMA) incluye un campus universitario en tecnología y artes; además es sede de incubadoras de empresas y de grandes empresas, como Nokia, Kone y otras de sectores tecnológicos. Los sectores predominantes en el parque son las actividades TIC, las nanotecnologías y las tecnologías móviles inalámbricas. *Espoo Innovation Garden* es la nueva estrategia implementada para el desarrollo del parque, la cual busca la extensión de nuevas áreas para viviendas y la atracción de una mayor cantidad de *startups*. Por otra parte, el Parc de l'Alba (en la RMB) es uno de los proyectos estratégicos de la red de parques científicos y tecnológicos de Catalunya por su localización y su tamaño. Corresponde a una actuación urbana en desarrollo, pero concentrará en el futuro cerca de

40.000 empleos en SIC, además de otros usos mixtos que incluyen también vivienda. El Parc Tecnologic del Vallès en funcionamiento desde hace cerca de tres décadas, se articula al área de desarrollo del proyecto del Parc de l'Alba. Rodeando el parque se encuentra el campus universitario de mayor tamaño de la RMB (la universidad Autónoma de Barcelona); además de varios centros urbanos con servicios diversos, y áreas residenciales de baja densidad. Tiene amplias facilidades de comunicación vehicular con Barcelona y los subcentros de empleo vecinos de carácter metropolitano: Sabadell y Terrassa.

En suma, puede decirse que el cambio de paradigma que ha generado la emergencia de la economía del conocimiento en las estructuras productivas de las áreas metropolitanas, ha conllevado además, a una transformación de las políticas de desarrollo urbano, que entusiastamente se han dirigido a la generación de parques y otras infraestructuras de conectividad territorial, como una forma de embarcarse en las dinámicas de crecimiento de esta economía. Sin embargo, la falta de una organización institucional de carácter supramunicipal es un hecho que podría no favorecer la implementación adecuada de políticas de desarrollo de este tipo. Ya que, como se ha visto en los análisis desarrollados en este trabajo, los SIC requieren de ciertos capitales localizados, no sólo de infraestructuras físicas; además de una estructura productiva diversa, pero complementaria al desarrollo de intervenciones económicas.

En otras palabras, *las dinámicas requeridas para el aprovechamiento de las ventajas de la localización del empleo de SIC en el territorio, son condiciones sine qua non, que difícilmente pueden verse replicadas de forma uniforme por todo el territorio. Por lo tanto, la planeación segregada a nivel municipal no coadyuva a ello. En tal sentido, en los casos de estudio la cooperación municipal ha resuelto esta ausencia de infraestructuras institucionales supramunicipales.* Sin embargo, esto ha sido especialmente posible en el caso de la HMA, cuya desagregación municipal es escasa. En el caso de la RMB, a excepción de algunas asociaciones de cooperación supramunicipal, como el *Àmbit B30* y la organización *Catalonia Innovation Triangle*, ya comentadas, la planeación de estos ámbitos de innovación se halla más fragmentada. Ello puede cambiar en el futuro con la puesta en marcha de la nueva organización territorial de toda Catalunya y sus correspondientes formas de gobernanza.

Asimismo, políticas de renovación urbana para la generación de distritos donde convergen además de usos económicos, otros usos culturales y educativos, es una política común observada en ambos casos de estudio, y que no se aleja del *mainstream* de las políticas aplicadas en otras latitudes para la generación de espacios de innovación. De tal forma que, *en ambos casos de estudio, las políticas de generación de distritos de SIC desde procesos de renovación urbana de áreas en declive o en desuso, y las políticas dirigidas a la construcción de parques en las periferias de los centros metropolitanos, parecen seguir una línea común respecto a la conveniencia de la mixticidad de usos en el diseño de estos parques y a la importancia de la conectividad con el centro metropolitano y el resto del territorio. Esto es latente en el caso de los nuevos parques y la reconversión de los existentes. Así, campus universitarios, viviendas y equipamientos culturales se suman al repertorio edificado que acompañan el diseño de los distritos de innovación en los casos estudiados.* De hecho, Inkinen, (2015) constata para el caso del parque Otaniemi en Helsinki, de que existe un explícito interés por transformar excesos de edificabilidad de torres de oficinas hacia usos residenciales, como una política de transformación de las condiciones existentes.

Tabla 54. Características urbanas de una muestra de parques tecnológicos en las áreas metropolitanas de Barcelona (RMB) y Helsinki (HMA).

		RMB	AMH		
		22@	Parc de l'Alba <i>(incluye porque existente y proyecto expansión)</i>	Orianiemi business park <i>(Nokia headquarter)</i>	Ruoholanti high tech park
Características del cluster					
Gobernanza		Gobierno local y regional / aproximación <i>top-down</i> en la gestión de la parte en funcionamiento (consorcio integrado por gobiernos locales, el gobierno regional y la universidad Autónoma de Barcelona, que es la universidad más grande de la Región y que se halla contigua al Parque.		Gobierno local / aproximación <i>bottom-up</i> en la gestión formada por un consorcio integrado por una universidad (Universidad Alvar Aalto), el centro nacional de I+D (Technical Research Centre VTT) que depende del Ministerio de Empleo y Economía y la empresa Nokia.	
Organismo impulsor / Organización de la gestión:	Gobierno local / aproximación <i>top-down</i> (el gobierno local lidera)			Gobierno local / aproximación <i>bottom-up</i> en la gestión formada por la red empresarial, en la que intervienen además la empresa Technopolis (de participación público privada) que desarrolla y gestiona parques tecnológicos en todo el país y en otros países vecinos.	
Origen	2000	1989 (2010 inicio de expansión) en desarrollo (PXA)		1986	
Fecha de iniciación:	2000	1989 (2010 inicio de expansión) en desarrollo (PXA)		1986	
Estado de ejecución:	en desarrollo	en desarrollo (PXA)		en funcionamiento	
Tipología intervención urbana:	Renovación urbana (progresiva mediante planeamiento derivado)	Nueva edificación		Nueva edificación	
Composición del cluster					
Áreas de conocimiento:	TIC, Media, Tecnología médica, Diseño, Energía	Biotecnología, Nanotecnología, Electrónica, TIC		TIC, Nanotecnología, Diseño industrial, Electrónica	
Universidades/estudiantes (learning):	10 univ. (2 en el entorno) 25.000 est.	2 univ. (en el entorno)/41.500 est.		1 univ./16.000 est.	
Empresas/trabajadores:	1.500 emp./44.600 trab. (2009)	133 emp. (2013)		800 emp. / 18.000 trab.(2010)	
Patrones urbanísticos y encaje territorial					
Localización					
Tipología localización:	Ensanche urbano	Aislado		Área residencial (no ensanche)	
Tipo:	Manzana	Manzana (área productiva) bloques (viviendas)		Edificios aislados	
Parámetros de parcela	Altura:	Variable (alta y mediana escala)		Variable (alta y mediana escala)	
		Variable (alta y mediana escala)		Variable (alta y mediana escala)	

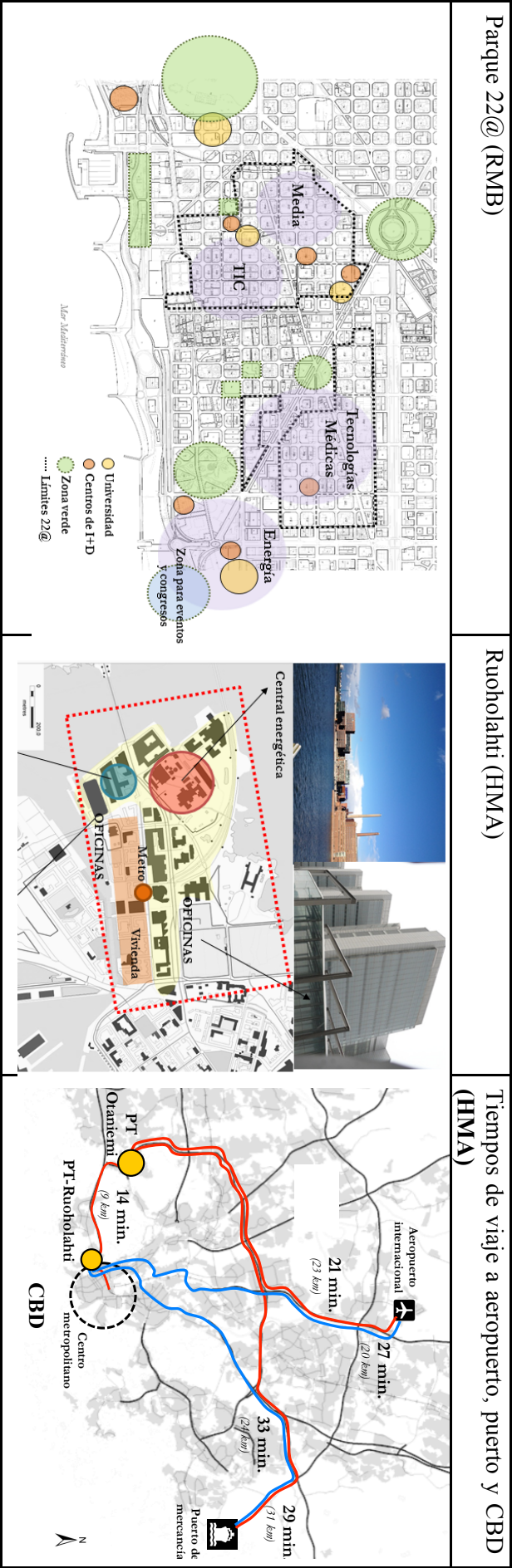
Externalidades de la economía del conocimiento en el crecimiento urbano. Un análisis para las AM de Barcelona y Helsinki

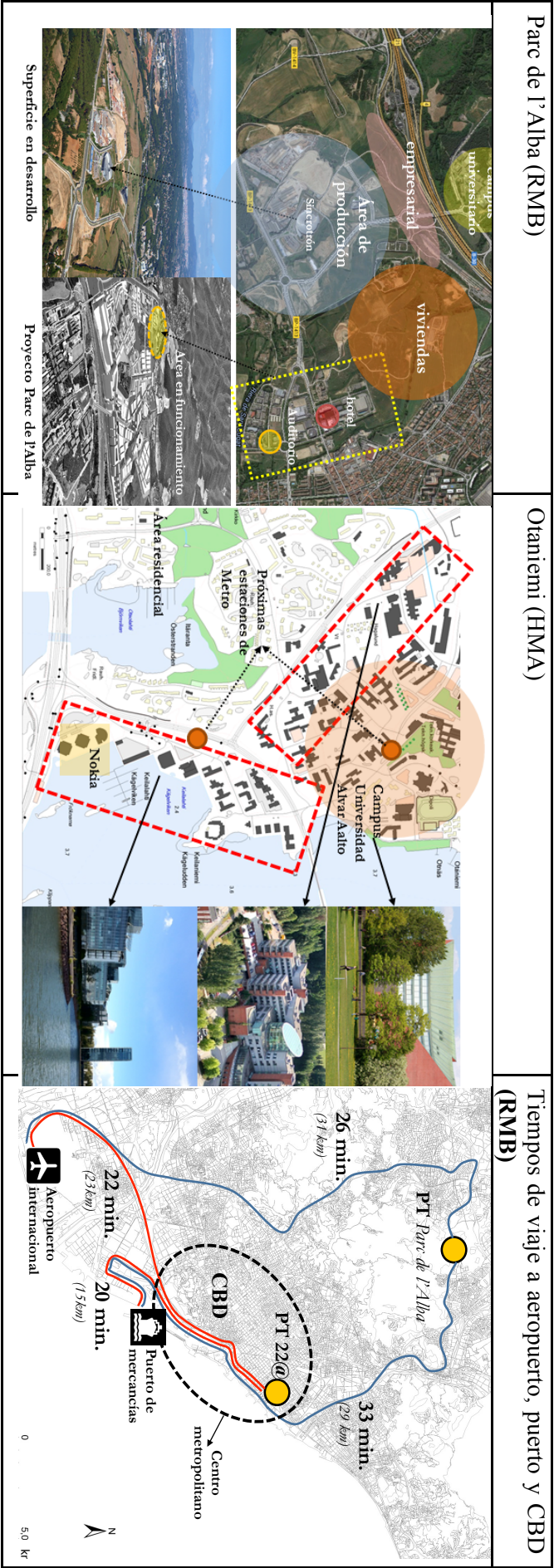
Conectividad territorial				
Accesibilidad:	Trama urbana conectada a autovías Multimodal (Tren alta velocidad, tren de cercanías, metro)		Por autovías	Trama urbana conectada a autovías
Transporte público:	Tren de cercanías		Metro (en construcción)	Metro
Tiempos a.*	Centro Metropolitano	10 min –Metro (3 km)	35 min (22 km)	14 min (9 km)
	Centro urbano próximo	Centro metropolitano	5 min (2 km)	5 min (2 km)
	Aeropuerto	22 min (23 km)	26 min (31 km)	21 min (23 km)
	Puerto mercancías	20 min (15 km)	33 min (29 km)	29 min (31 km)
Entorno natural				
Emplazamiento:	No es relevante, aunque en sus proximidades puede accederse a playas		Suburbano (hay un parque natural en sus bordes)	Frente de mar con playa y marina
Áreas libres:	Parques urbanos		Corredores biológicos	Campus universitario
Entorno construido	Trama urbana histórica/ los nuevos edificios enciñan en el trazado/ arquitectura icónica		Trazado urbano nuevo que se articula al trabajo urbano del entorno	Trama urbana dominada por la estructura vial y la cercanía al borde de mar
	Diversidad en los usos (que incluyen comercio, hoteles, auditorios)		Especialización en los usos	Especialización en los usos
Superficies y techo				Diversidad en los usos (incluyen centro cultural, galerías, conservatorio, comercio)
Superficie (millones m2)	1,98	1,22	0,55 (PT) 1,05 (universidad)	0,53
Techo (millones m2)	4,0	1,99	1,16 (PT y Universidad) 0,3 (proyecto expansión)	0,77
% m2 usos productivos	80%	75%	100%; 40% (proy. expansión)	63%
Número de viviendas nuevas	4.000	4.088	5.000 (proy. expansión)	3.500
Atmósfera del distrito				
Destacado patrimonio arquitectónico industrial			Destacado patrimonio arquitectónico industrial	
Es un parque aun en consolidación, por lo que presenta aun ciertas falencias en servicios y amenidades. Sin embargo, su localización en medio de la trama urbana hace que sea posible acceder fácilmente a ciertos equipamientos culturales y servicios encontrados en sus entornos.			Es un clúster altamente especializado con escasa mixtidad en los usos. No hay además servicios culturales.	
			Es un clúster altamente especializado con escasos servicios, excepto por los encontrados en el campus universitario vecino, que incluyen algunos servicios culturales.	
			No hay procesos de “gentrificación” evidentes; hay una intensa mezcla social. Se encuentran diversos servicios culturales; hay un conservatorio, además de un centro cultural de grandes dimensiones instalado en uno de los edificios industriales existentes en el área.	

Fuentes: Elaboración propia a partir de datos y documentos publicados en las web de los parques: PDI Centre Direccional Catalunya del Vallès (Generalitat de Catalunya); Statistics of Finland (datos empleo y empresas); Pannanen, P. (2002) *Paläts and impacts of urban regeneration* (tesis doctoral)

- Distancias y tiempos de recorrido están contabilizados en Google Maps.

Figura 85. Características de las parcelas de una muestra de parques científicos y tecnológicos.





En síntesis, de los resultados obtenidos en los análisis empíricos, sin olvidar las propias limitaciones de las técnicas cuantitativas usadas, se puede concluir que:

- Los SIC, especialmente los orientados a las empresas, tienen grandes vínculos funcionales entre sí y tienden a agruparse sobre todo en el centro metropolitano, y en los grandes subcentros de empleo donde pueden acceder a extensas economías de aglomeración y red. De hecho, el análisis de los procesos de descentralización muestra que el empleo en este tipo de SIC se descentraliza cerca de los núcleos metropolitanos, impulsando el crecimiento policéntrico. La competitividad para la actividad económica que ofrecen los lugares centrales impulsa la localización de los SIC; lo que confirma la importancia de los contactos cara a cara y la proximidad física que los centros y grandes subcentros metropolitanos ofrecen para el crecimiento de estos sectores, especialmente aquellos que son orientados a las empresas.
- Por otra parte, se confirman las expectativas con respecto a la relación entre el crecimiento del empleo en SIC y en sus industrias vinculadas por relaciones *input-output*; sin embargo, estos efectos aparecen más claros para las actividades que son proveedores de SIC. En otras palabras, los SIC impactan los mercados locales, no sólo por las intensas intervenciones que tienen entre ellos mismos, sino también por las que tienen con otros sectores económicos, especialmente los que son sus proveedores. Asimismo, los efectos de la actividad de los SIC se extienden también a una mayor cantidad de sectores económicos, cuando se consideran sus ventas a empresas de otros sectores no SIC. Sin embargo, estas interrelaciones funcionales de los SIC, ambas por compras y ventas, no determina ampliamente su localización próxima en el espacio; aunque sí probablemente en su área de funcionalidad económica (AFE), es decir, allí donde las interrelaciones funcionales por vínculos *input-output*, se extienden. Ello es explicado por la mayor autocontención de la producción en estas áreas, la cual es mayor si se considera ésta de forma individualizada a nivel municipal.
- Asimismo, los análisis realizados a nivel de las AFE, muestran que son las AFE donde coexisten grandes aglomeraciones urbanas con diversos e interconectados mercados de empleo, donde el crecimiento del empleo de SIC y sus sectores interrelacionados se ve en general estimulado.
- Por otra parte, la proximidad a núcleos metropolitanos, además de economías de especialización y diversidad, son los factores que determinan la ubicación del empleo en SIC en los casos estudiados. Esto es confirmado por los análisis de regresión. Lo anterior demuestra que para algunos sectores económicos, en particular aquellos con interrelaciones funcionales con los SIC que no requieren de los beneficios que otorgan las localizaciones centrales, preferidas por los SIC, puedan localizarse en otras áreas de territorio metropolitano, menos centrales, pero dentro de sus áreas de funcionalidad económica. Ello tiene una repercusión importante en las decisiones de localización de las empresas en aras de ahorrarse costes y buscar localizaciones competitivas que optimicen sus beneficios. Todo ello tiene además, amplias repercusiones en las políticas de crecimiento económico y por supuesto en las políticas de crecimiento urbano que acompaña el impulso de la actividad económica.

Estos resultados y otros más se detallan en el apartado de Conclusiones.

CONCLUSIONS

The centrality of knowledge-based industries (KBI) in the economy of metropolitan areas leads to the transformation of their labour markets and the promotion of new forms of urban growth. This is due, among other things, to the creation of specialised clusters for the location of these activities and the building of new transport and telecommunication infrastructures in order to improve international connectivity. In that sense, it could be said that KBI' growth is a process largely related to metropolitan development, because large cities are the "natural arena" for KBI' employment location. The large degree of agglomeration and network externalities, especially knowledge spillovers, found in those cities, encourage this process.

Metropolitan areas are places where people are engaged in different economic activities. These are suitable places for the agglomeration of economic activities that require physical proximity in order to exchange information and non-codified knowledge, which occurs through frequent face-to-face contacts. Furthermore, from the perspective of KBI' growth, different proximity levels between economic players should be activated in order to encourage the benefits that agglomeration provides.

This is the theoretical axis on which this research is based. In that sense, the review of the state of the art refers to the different approaches related to KBI' growth and the factors that support their expansion in metropolitan areas. A general revision of the *Location theory* has been carried out, especially from the agglomeration perspective. Furthermore, particular emphasis has been placed on the theories of *Endogenous growth* and the *Evolutionary economy*, which are the most important approaches related to the effects of knowledge spillovers and other agglomeration and network economies in knowledge creation and innovativeness.³⁸

The territorial capabilities found in large cities, such as a large degree of skilled human capital, innovativeness, and several institutional arrangements related to the governance of innovation, contribute to the "organised action" of different economic players. These territorial capabilities are also activated by the cognitive, organisational, institutional, and social proximity between various economic players. In that sense, endogenous growth theory argues that agglomeration economies, both specialisation and diversity economies, encourage the endogenous economic development of localities. This is because knowledge spillovers that come from research activity and also from economic interlinkages, as a result of "learning by doing" processes, are encouraged by agglomeration economies that are highly dependent on a particular territory. In other words, economic development, and therefore urban growth, can hardly arise in the "middle of the desert"; there are path-dependent factors embedded in places which encourage economic growth, particularly KBI' growth.

³⁸ Additionally, different empirical analyses have been revised, which refers to several studies at the meso- and micro level related to the effects of agglomeration and network economies on KBI' growth. Particularly, regarding agglomeration economies, several analyses have been conducted in order to study the effects of knowledge spillovers that come from universities; other analyses are related to the effects of diversity and specialisation externalities on KBI' growth, the effects of buzz cities, social and human capital, the analysis of economic interrelation of KBI with local markets, an analysis of clustering strategies at the regional level, many of which are related to the case studies of this research. Finally, other studies about strategies for the development of KBI' districts, and the effects of networks externalities on KBI' growth have been revised.

Moreover, the globalisation of the economy and the growth of information and communications technology (ICT) promote new types of network externalities in metropolitan centres, because of the advantages that these technologies provide for establishing contact between economic players located at long distances from each other. Metropolitan areas have been seen as the nodes of these networks where plenty of network economies are to be found. In addition, communication and transport infrastructures for the temporary activation of the geographical proximity found in large cities, promote more efficient relationships between agents working at long geographical distances. Therefore, long-range interactions are crucial for the agglomeration of KBI' firms in metropolitan areas. The networks reduce the effective distance between the nodes through a reduction of the costs of information and knowledge transfers. This leads to the idea that the localities less favoured in terms of knowledge creation can go ahead thanks to the extension of the networks, in a sort of catching-up process from leading innovative and knowledge creation areas worldwide. But this process would need territorial capabilities that allow the capacitive absorption of new ideas and innovations.

Furthermore, KBI' growth boosts the competitiveness of cities as a result of the importance given to localised capitals. In that sense, nowadays the competitiveness of firms and regions is intimately linked. Thus, the competitiveness of firms is largely linked to their location decisions, that is, to the particular local conditions as a means of competing through innovation and not through production costs. But rather than local competition among firms, KBI' growth emphasises competition among territories beyond local and regional boundaries. In that sense, public policies have a remarkable role regarding the generation of tailored sites and other facilities in metropolitan areas in order to host employment growth in KBI. There is a common perception in related policies that through the promotion of KBI' growth, economic growth as a whole can be encouraged. But commonly these policies encourage a specialisation of economic activity without the existence of the necessary capitals that can enhance the process, as mentioned above.

There is also a lot of criticism of the policies related to the development of innovation districts or knowledge precincts as an exclusive mechanism for the urban regeneration of municipal areas that are in decline. These criticisms draw attention, firstly, to the fact that there is an excessive rhetoric behind the meta-discourses of economic growth that are exclusively based on KBI. In addition, there is a simple translation or imitation of policies, which does not consider local realities such as the size and competitiveness of local economies as well as the existence of local skilled human capital. Secondly, it is argued that a gentrification process results from the implementation of these kinds of policies because of the unwanted externalities that urban renewal practices can generate. Finally, there is a certain kind of regional competence instead of cooperation processes. This means that the new innovation districts are often planned under specialisation premises that do not consider the functional economic interlinkages that happen at local and regional level between economic activities.

This thesis is concerned precisely with the analysis of the effects of KBI' growth in terms of the expansion of local labour markets, especially in those industries that are highly related with KBI in terms of functional relationships. Furthermore, an analysis of the effects that KBI' growth have on the polycentric development of metropolitan areas

is developed; since it has been argued that the agglomeration and network externalities found in large cities are deeply related to KBI' growth. Hence, KBI' employment growth could promote polycentric development. The novel approach that this study offers regarding this specific analysis is the distinction of such effects in terms of the employment growth patterns of KBI, according to their main consumption orientation. This is because the benefits of agglomeration and network externalities can be different according to the KBI orientated consumption, which can be business-orientated, such as high tech manufacturing, ICT, finances and business services; and government and household-orientated, such as health, education, insurance, real estate and cultural-creative industries. Therefore, employment location and growth patterns of KBI can be highly distinct if this criterion is considered.

This research is based on two hypotheses. The first hypothesis argues that despite the high specialisation of KBI and their integration into global networks, KBI have functional interlinkages with other industries in local markets, thus affecting the dynamics of employment growth as a whole; this hypothesis is verified in Catalonia, where the metropolis of Barcelona is the most important urban system and the most dynamic economic area of the whole region. The second hypothesis argues that KBI' employment growth encourages polycentric development, because proximity to metropolitan centres and subcentres is a key factor for the employment location of KBI, since in those areas firms may access the benefits of network and agglomeration externalities. Furthermore, agglomeration of knowledge workers (KBI' workers) mainly occurs near the main KBI' employment agglomerations. This hypothesis is verified in the Barcelona metropolitan area at the municipal level and in the Helsinki metropolitan area at the sub-district level; this is because the size of the Helsinki area allows such a disaggregation level.

The methodology has incorporated the use of quantitative and qualitative techniques. Thus, for the verification of the first hypothesis, a novel use of the Multidimensional Scaling (MDS) analysis is proposed. This allows one to study the correlations between the matrix of the functional interlinkages and another matrix of the geographic interdependences (intersectoral distances) of all industries in Catalonia. Additionally, to verify the second hypothesis, regression analyses have been conducted. Furthermore, other qualitative analyses, which included some interviews with managers of KBI' firms and policy makers, as well as some urban analyses, were made.

The *most important conclusion related to the first hypothesis* is that KBI, especially the business-orientated ones, have large functional interlinkages with each other and tend to be clustered close together, especially in the agglomeration of Barcelona. Additionally, other non-KBI with intensive input-output relationships with KBI, are also located near them, although this fact could be more related to the benefits in terms of competitiveness that Barcelona and its metropolitan area in the entire region offer. Therefore, this fact confirms the importance of face-to-face contacts and physical proximity, which large cities provide for KBI' employment growth, especially those that are business-orientated. Furthermore, expectations regarding the relationship between employment growth in KBI and in their interlinked industries are confirmed, but this relationship appears clearer for the KBI' suppliers than for the KBI' buyers. The analyses that have been conducted in the functional economic areas of KBI, show that in those areas with large and diverse employment markets and a high level of functional

polycentrism, employment growth of KBI' interlinked industries is more important, but mainly for industries that are KBI' suppliers.

More specifically, regarding the verification of this first hypothesis, our results reveal that:

- The KBI in the Catalan market have a high weight in regional intermediate demand. The largest economic interactions occur between KBI themselves, especially considering the purchases that they make. They represent 65% of all KBI' purchases. Moreover, economic interlinkages of KBI with other economic sectors follow different patterns according to the KBI' main object of consumption. Thus, business-orientated KBI mainly have output relationships with other non-KBI, that is, they are large suppliers of other non-KBI in the region. Furthermore, of the business orientated KBI, those that are export-orientated register small value when compared to the general figures for all industries that export in the region. However, many of the export-orientated non-KBI have several linkages with KBI due to the purchases of their products and services. Therefore it could be said that the productivity and competitiveness of the whole regional economy is highly influenced by the activity of KBI. Finally, government- and household-orientated KBI mainly have input relationship with other industries, that is, they have a great demand for products and services that come from other non-KBI.

- Additionally, KBI have a higher level of entropy (diversity) in their economic interactions than non-KBI have. This means that the activity of KBI have a large impact on other industries. Furthermore, this higher diversity is related to the activity of local business-orientated KBI, which reinforces the idea that the productivity and competitiveness of the whole economy is largely related to the activity of KBI.

- Finally, the Multidimensional Scaling (MDS) analysis of the matrix of functional interlinkages and the matrix of location patterns of employment of all industries (including KBI' employment) reveals that business orientated KBI, both local market and export-orientated, tend to be near each other geographically, especially in the agglomeration of Barcelona. In this sense the correlation between the mentioned matrices for these kinds of KBI is higher than for other industries. By contrast, large economic interactions between some KBI and other non-KBI do not encourage the spatial proximity of their employment. This means that employment in non-KBI that have an intensive input-output relationship with KBI, tend to be clustered beyond the metropolitan core but within the KBI' functional economic areas. In that sense, it could be said that it is not sufficient for companies to be specialised, they must also be connected to local and regional systems of production in their functional economic areas. Therefore, for firms that do not require to be located in central locations where land prices are higher, it is sufficient to be located in the vicinity of their functional economic areas.

In short, *the verification of this first hypothesis* contributes to the mainstream of KBI' location theory offering evidence of the importance of the input-output relationships that KBI have in local and regional markets, which, as our analysis has shown, can contribute to the expansion of their labour markets, as well as to the reinforcement of their competitiveness. Although other empirical analyses have followed similar assumptions, the novelty of this research is that the spatial dimension is addressed in our analyses of these processes, which includes differentiating between different types of KBI according to their main consumption orientation. This means that KBI' interlinked economic

sectors in terms of their input-output relationship might be located physically far from where the KBI' employment is located, but within their area of economic functionality.

The implications of this for economic and urban policies are very important, since policies for creating autonomous and specialised innovation areas would not be justified. In this sense, policies for growing KBI in Catalonia and Spain have boosted the development of clusters of KBI on the assumption that such clusters may generate substantial growth through specialisation and intrasectoral spillovers. On the contrary, in many KBI, especially business-orientated ones, the encouragement of economic diversity may be a more appropriate policy option, since for KBI' firms it is not sufficient to be specialised, it is also important to be connected with complementary industries. In fact, it is worth remembering that KBI are very heterogeneous in terms of skills and market requirements. Preferably an informed policy regarding KBI' employment growth needs to take into account the heterogeneity that exists across KBI in their functional interlinkages with other industries and their preference for central and well-interconnected locations. In that sense, supra-municipal planning in metropolitan areas should deal with the planning of innovation areas, ensuring that the entire local market benefits from the existence of spillovers. In this perspective, these policies must support cooperation not competition between different urban centres of a metropolis. Additionally, economic development policies should strengthen the employment growth of complementary industries according to the specific economic path of localities, as it has been seen that KBI' functional economic areas extend beyond municipal boundaries in an extensive and interconnected manner.

Moreover, *regarding the second hypothesis, the most important conclusion* is that proximity to metropolitan cores, in addition to specialisation and diversity externalities, are the key factors for the location of KBI' employment. This is confirmed by regression analyses.

Thus, the analysis of decentralisation processes shows some differences regarding to KBI' consumption orientation. Thus, business-orientated KBI, both local and export-orientated, show central decentralisation patterns, that is, they tend to be located not too far from metropolitan cores, thereby encouraging polycentric growth. Whereas government and household-orientated KBI tend to be located in both central and remote areas; in that sense these types of KBI do not show very differentiated patterns regarding other industries.

More specifically, regarding the verification of this second hypothesis, the results reveal that:

- There is a dependency relationship between the locative structure of KBI' employment, the size of the labour market, and the urban hierarchy in urban centres. In both case studies, the metropolitan core is the most important location for KBI' employment, as well as their most immediate peripheries. This emphasizes the major advantages that the metropolitan core has in terms of diversity, but also in terms of specialisation externalities. Business services, finance and cultural-creative KBI are mainly located in the metropolitan cores and their outskirts. This means that the need to access the buzz environments encourage the location of these activities in metropolitan

centres and large subcentres, although other aspects related to the hierarchy of the large cities could also be significant.

- Precisely, the closest peripheries to the metropolitan core are the areas that retain KBI' employment decentralisation, especially of business-orientated KBI. More specifically in the Barcelona case, if the employment of the subcentres and their peripheries is added to the employment of the periphery of Barcelona, the employment decentralisation curve clearly has a peak in favour of this kind of concentrated decentralisation for the whole metropolitan area. By contrast, this does not happen with government and household-orientated KBI, which show less hierarchical decentralisation patterns. Therefore, it could be said that not only do subcentres benefit from KBI' employment decentralisation from the metropolitan core but also that the periphery of Barcelona and the periphery of the subcentres gain weight in the accumulation of KBI' employment. The agglomeration and network externalities found in the metropolitan core and subcentres support this process. This is confirmed by the largest intensity of that process in the KBI' functional economy areas that are at the top of the metropolitan hierarchy in the region, that is, the largest subcentres. Additionally, diversity economies more than specialisation economies seem to be important for the agglomeration of these activities in the periphery of subcentres. In that sense, while the employment subcentres (as well as the metropolitan core) are specialised in KBI' employment, specialisation is not found in many of their peripheries, but large levels of economic diversity. A similar process occurs in the Helsinki case. KBI' employment is concentrated in the metropolitan core and Otaniemi area, which is the former site of Nokia's headquarters. Thus, geographical proximity to the metropolitan core emerges as a determining factor for KBI' employment growth in the region. This happens in both multi-specialised and mono-specialised sub-districts. Specifically, business services, finance and cultural-creative services are the KBI that tend to be located in the multi-specialised sub-districts in the core and its outskirts; meanwhile ICT, health, R+D, and education tend to be located in the mono-specialised sub-districts close to universities and highway infrastructures.

- Proximity to the metropolitan cores is also a factor in the clustering of knowledge workers (KWs), although other factors are also involved. More specifically, the analysis allows one to conclude that the metropolitan cores in Helsinki's and Barcelona's metropolitan areas retain a large amount of commuting; although physical proximity to the metropolitan core only becomes a key factor in the spatial clustering of KWs in the Barcelona case. In Helsinki, the spatial clustering of KWs mainly follows suburban spatial patterns; in this sense, long commutes to the metropolitan core do happen. Other distinctive KWs' spatial clustering patterns can be seen in both these case studies. The analysis reveals that the clustering of KWs follows larger concentration patterns in Barcelona than in Helsinki. The Gini coefficient proves it. This index is higher in Barcelona than in Helsinki. In Barcelona 60% of KWs live within a radius of 5 km from the metropolitan core. In addition, 86% of all metropolitan workers live within a radius of 15 km, where a new peak of KWs is found. By contrast, in Helsinki, despite the fact that most KWs (89% of the total) are spatially agglomerated within a radius of 15 km from the metropolitan core, only 30% of them live in the core and its neighbouring areas. As is the case in Barcelona, the spatial clustering of KWs in Helsinki clearly decreases when one moves 15 km further away from the metropolitan core. The analysis also reveals in both metropolitan areas that a substantial degree of commuting to the metropolitan cores occurs and is a remarkable feature of the mobility of KWs. This

represents more than half of the total commuting. Analysis also reveals that substantial commuting continues within a radius of 15 km from the metropolitan core. For that reason it could be said that accessibility facilities found in those areas can encourage the agglomeration of KWs alongside the major advantages that the metropolitan core has in terms of proximity and the concentration of people and various activities. In that sense, the polycentrism coefficient of 'orbital' commuting that explains the intensity of all KWs' journeys, excluding those that come and go to the metropolitan core, have lower values than the polycentrism coefficient of radio-concentric commuting that describes the intensity of KWs' displacements that come and go only to the metropolitan core. However, the ratio between the polycentrism of radio-concentric and "orbital" commuting of KWs is lower in Barcelona (1.23) than in Helsinki (1.38). This underlines the largest self-contention of KBI' employment in the metropolitan core (a large number of KWs are resident workers), and the greater importance in both case studies of central commuting (to the metropolitan core) over commuting to the subcentres. In brief, despite the fact that there is a large amount of commuting to the metropolitan core (it is a common aspect in the mobility of KWs in both metropolitan areas), this is only a determinant aspect in the spatial clustering of these workers in the Barcelona case. As a consequence, long commutes do happen in the Helsinki case. Therefore, it seems that besides the amenities and other agglomeration economies found in the metropolitan cores, other aspects are also key factors in the spatial clustering of KWs. These may be associated with the distinctive urban development paths of both these metropolitan areas as well as the distinctive behaviour patterns of KWs in the use of urban space.

Furthermore, the verification of this second hypothesis has important implications for public policies. On the one hand, public policies focused on KBI' employment growth should not concentrate only on specialised clustering developments. These policies should rather focus on promoting economic growth as a whole through the promotion of urban development in ways that boost this process, for example, improved accessibility and land/real estate availability. It is clear that public policies should focus on the promotion of clusters of economic activity. But these should respond to the preference for central locations of these activities. Furthermore, the decentralisation patterns of KBI highlight the importance of a polycentric development of metropolitan areas. Hence, the policies of metropolitan development should be related to tailored KBI' clustering policies.

On the other hand, public policies of urban growth should focus on promoting KWs spatial clustering close to metropolitan cores as well as nearby subcentres where KBI' employment is located in order to improve urban functionality. These strategies could be related to tailored housing markets. Therefore, increasing residential densities around the metropolitan cores could be a key policy for the re-development of inner-city areas.

Finally, one the most important aspects of KBI' growth-related urban policies is the promotion of specific areas (scientific and technology parks) to allocate employment in these economic activities. In this research, some analyses have been conducted regarding the urban patterns of these parks in both metropolitan areas. Here top-down approaches have been identified as key ways to develop these areas in both case studies. Furthermore, urban renewal policies have also been used as mechanisms for the development of these knowledge districts in areas located close to the metropolitan cores. However, other urban policies have also promoted the development of clusters in strategic areas of the metropolitan space that are well connected to the rest of the

metropolitan territory. In other words, parks that are not the result of renewal processes are located in well-connected places in the peripheries of the metropolitan core. These kinds of parks are mainly mono-specialised areas that arose from cluster policies. Therefore it could be said that parks located in central areas have a higher number of mixed uses, which are encouraged by the larger diversity of uses found in the central areas. Whereas parks located in other non-central areas have a lower degree of mixed uses that are basically scientific-orientated.

However, urban policy increasingly encourages a mixture of residential and economic land use in the design of these parks. The clear-cut distinction between industrial and residential areas is diminishing as these areas are becoming mixed. In Helsinki in particular the promotion of new technology parks is often associated with the existence of a university campus nearby, new residential areas and good connections to the metropolitan core and the international airport. This is also facilitated by the ring roads that cross the metropolitan area. Furthermore, these policies take into account university strategies to commercialise research outputs and government policies to connect, through intermediary organisations, academic and commercial interests. Therefore future policies should not concentrate just on specialised clustering developments but rather focus on promoting economic growth as a whole through the promotion of urban development in ways that can boost this process.

Finally, it could be said that despite the distinctive urban trajectories and economic specialisation of both these metropolitan areas, the processes involved in the growth of the knowledge economy have followed similar patterns, from an urban perspective. These can be summarised in the great importance that metropolitan cores have in the KBI' employment distribution, which encourages their growth in nearby areas. Diversity and specialisation externalities, as well as the network externalities found in the cores, could be said to encourage this process. However, unlike Barcelona, in Helsinki a larger cluster policy has promoted the creation of different metropolitan locations of specific specialised clusters, especially in ICT and other technological activities. This clustering has been encouraged in areas that are well connected and usually close to university campuses.

Nevertheless, recent developments in Helsinki, and in Barcelona, are encouraging mixed-uses in the design of these kinds of places, although industrial specialisation remains in each of them. In that sense it could be said that a convergence process regarding KBI' growth in both metropolitan areas seems to be occurring. This is especially the case when it comes to related urban policies in the design of these parks and the urban practices related to the development of these parks in areas that are well connected and integrated in the urban space. These also include urban renewal practices. Therefore it could be said that urban renewal processes associated with the economic growth of KBI, as was analysed in the theoretical framework, could generate undesired diseconomies in urban growth. But this and other discussions that come from this research should encourage further investigation. A general guide to some of these ideas is presented below.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

Las líneas de investigación que surgen de los resultados de la presente tesis, son diversas, ya que hay múltiples preguntas de investigación que podrían orientar futuras investigaciones.

En primer lugar, una línea de investigación puede dirigirse al análisis de las condiciones urbanísticas, a pequeña escala, de las diferentes tipologías de parques y distritos de innovación desarrollados. Diferentes aproximaciones pueden darse desde el análisis de las condiciones urbanísticas y otros aspectos que acompañan la realización de estas áreas, especialmente, teniendo en cuenta que patrones de crecimiento “natural” se combinan con prácticas de *placemaking* desde la convergencia de las políticas públicas de crecimiento económico y desarrollo urbano. Este es un campo de investigación ya tratado en esta tesis, aunque no de forma profunda, dado el enfoque de escala metropolitana planteado en los análisis empíricos. Sin embargo, la importancia de un enfoque a esta escala es evidente. De allí que, un análisis más detallado y focalizado de las características y dinámicas urbanísticas existentes en torno el diseño de los distritos de innovación, se hace deseable.

En segundo lugar, y siguiendo esta línea de análisis, un área de investigación futura también puede orientarse hacia el estudio más amplio de las características y patrones seguidos por las estrategias de desarrollo urbano basados en el conocimiento (KBUD por sus siglas en inglés). Como se ha estudiado en esta tesis, la economía del conocimiento ha impuesto nuevos escenarios y retos a las áreas metropolitanas, ya que para su crecimiento, el fomento de capitales diversos localizados es imprescindible. Desde una perspectiva más teórica y crítica, algunas líneas de actuación relacionadas con KBUD ya han sido estudiadas en esta tesis, particularmente, estrategias en la creación de clústeres. Sin embargo, un amplio análisis de casos es requerido antes de concluir sobre los diversos elementos y factores sobre los que se asientan estas estrategias de desarrollo.

En ese sentido, las políticas de creación de clústeres de SIC, como ha sido visto en esta investigación, ha sido un aspecto determinante de la articulación de los sistemas de innovación a las políticas urbanas en los casos de estudio tratados en esta tesis, las áreas metropolitanas de Barcelona y Helsinki. Por lo tanto, parece claro que la continuación de un análisis comparado en estos dos casos de estudio a la luz de los planteamientos antes desarrollados sobre KBUD, podría ser altamente enriquecedor y otorgaría nuevas perspectivas a los análisis empíricos, ya ofrecidos en la presente investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Acs, Z. J., & Audretsch, D. B. (1993). *Small firms and entrepreneurship: an East-West perspective*. Cambridge University Press.
- Adams, J. D. (1990). Fundamental stocks of knowledge and productivity growth. *Journal of Political Economy*, 673-702.
- Adán, M. (2012). *Escalamiento Multidimensional Métrico vs. No-métrico. Intervalos de error en la interpretación de los resultados*. Universidad de las Illes Balears. Memoria de investigación.
- Alonso, W. (1964). *Location and Land Use: Toward a General Theory of Land Rest*. Cambridge University Press.
- Amin, A. & Thrift, N. (1992). Neo-Marshallian nodes in global networks. *International Journal of Urban and Regional Research*, 16(4), 571-587.
- Amin, A. (1999). An institutionalist perspective on regional economic development. *International journal of urban and regional research*, 23(2), 365-378.
- Anas, A. & Kim, I. (1996). General equilibrium models of polycentric urban land use with endogenous congestion and job agglomeration. *Journal of Urban Economics*, 40(2), 232-256.
- Andersson, R., Quigley, J. & Wilhelmsson, M. (2005). Agglomeration and the spatial distribution of creativity. *Papers in Regional Science*, 84(3), 445-464.
- Anselin, L., Varga, A. & Acs, Z. (1997). Local geographic spillovers between university research and high technology innovations. *Journal of urban economics*, 42(3), 422-448.
- Antonelli, C. (2005). Models of knowledge and systems of governance. *Journal of Institutional Economics*, 1(01), 51-73.
- Antonelli, C. (2012). *The economics of localized technological change and industrial dynamics*, vol. 3, Springer Science & Business Media.
- Arrow, K. J. (1962). The economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*, 29(3), 155-173.
- Arthur, B. (1989). Competing technologies, Increasing returns, and lock-in by historical Events, *Economic Journal*, 99, 116-131.
- Asheim, T. (1998). *Interactive, innovation systems and SME policy*. En: Paper presented on the EGU Commission on the Organization of Industrial Space residential conference, Gothenburg, Sweden.
- Asheim, B. T. & Cooke, P. (1998). Localized innovation networks in a global economy: A comparative analysis of endogenous and exogenous regional development approaches. *Comparative Social Research*, 17, 199-240.
- Asheim, B. T. (2001). Learning regions as development coalitions: Partnership as governance in European workfare states?. *Concepts and transformation*, 6(1), 73-101.
- Asheim, B. T. & Isaksen, A. (2002). Regional innovation systems: the integration of local 'sticky' and global 'ubiquitous' knowledge. *The Journal of Technology Transfer*, 27(1), 77-86.

- Asheim, B. T. & Coenen, L. (2005). Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research policy*, 34(8), 1173-1190.
- Asheim, B. T. (2007). Differentiated knowledge bases and varieties of regional innovation systems. *Innovation*, 20(3), 223-241.
- Aslesen, H. & Isaksen, A. (2007). Knowledge Intensive Business Services and Urban Industrial Development. *The Service Industries Journal*, 27(3), 321-338.
- Audretsch, D. B. & Feldman, M. P. (1996). R&D spillovers and the geography of innovation and production. *The American economic review*, 630-640.
- Audretsch, D., Lehmann, E. & Warning, S. (2004). University Spillovers: Does the Kind of Science Matter? *Industry and Innovation*, 11(3), 193-206.
- Audretsch, D. B., & Lehmann, E. E. (2005). Does the knowledge spillover theory of entrepreneurship hold for regions?. *Research Policy*, 34(8), 1191-1202.
- Aydalot, P. (Ed.). (1986). *Milieux innovateurs en Europe/Innovative Environments in Europe*. Paris: GREMI.
- Aydalot, P. & Keeble, D. (1988). *High technology industry and innovative environments: the European experience*. Routledge.
- Basile, R., Capello, R. & Caragliu, A. (2012). Technological interdependence and regional growth in Europe: Proximity and synergy in knowledge spillovers. *Papers in Regional Science*, 91(4), 697-722.
- Becattini, G. (1986). Del 'sector' industrial al 'districte' industrial. *Revista Econòmica de Catalunya I*, 4-11 (edición original en italiano es de 1979).
- Becattini, G. (2002). Del distrito industrial marshalliano a la "teoría del distrito" contemporánea: una breve reconstrucción crítica. *Investigaciones regionales*, 1, 9-32.
- Begg, I. (1999). Cities and competitiveness. *Urban studies*, 36(5-6), 795-809.
- Bélanger, F. & Allport, C. (2008). Collaborative technologies in knowledge telework: an explanatory study. *Information Systems Journal*, 18 (1), 101-121.
- Berry, B.J.L. (1972). Hierarchical diffusion: The basis of developmental filtering and spread in a system of growth centers, 108-38. En: Hansen, N.M. (Ed.) *Growth Centers in Regional Economic Development*, Free Press, New York.
- Birkinshaw, J. & Hood, N. (2000). Characteristics of foreign subsidiaries in industry clusters. *Journal of international business studies*, 31(1), 141-154.
- Bishop, P. (2009). Spatial spillovers and employment growth in the service sector. *The service industries Journal*, 29(6), 791-803.
- Boix, R. (2002). Policentrismo y redes de ciudades en la región metropolitana de Barcelona. En: J. Subirats (Ed.). *Redes, territorios y gobierno: Nuevas respuestas locales a los retos de la globalización*. Diputació de Barcelona.
- Boix, R. & Trullén, J. (2007). Knowledge, networks of cities and growth in regional urban systems. *Papers in Regional Science*, 86(4), 551-574.
- Boix, R. & Trullén, J. (2010). Industrial districts, innovation and I-district effect: territory or industrial specialization?. *European Planning Studies*, 18(10), 1707-1729.
- Borén, T. & Young, C. (2013). Getting creative with the 'creative city'? Towards new perspectives on creativity in urban policy. *International Journal of Urban and*

- Regional Research*, 37(5), 1799-1815.
- Boschma, R. A. & Lambooy, J. G. (1999). Evolutionary economics and economic geography. *Journal of evolutionary economics*, 9(4), 411-429.
- Boschma, R. A. & Lambooy, J. G. (2002). Knowledge, market structure, and economic coordination: dynamics of industrial districts. *Growth and change*, 33(3), 291-311.
- Boschma, R. (2005). Proximity and innovation: a critical assessment. *Regional Studies* 39 (1), 61-74.
- Boschma, R. & Frenken, K. (2009). Some notes on institutions in evolutionary economic geography. *Economic Geography*, 85(2), 151-158.
- Boschma, R. & Frenken, K. (2011). The emerging empirics of evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 11(2), 295-307.
- Boudeville, J.R. (1966). *Problems of regional economic planning*. Edinburgh UP. Edinburgh.
- Brusco, S. & Righi, E. (1989). Local government, industrial policy and social consensus: the case of Modena (Italy). *Economy and society*, 18(4), 405-424.
- Burns, M., Roca, J. & Moix, M. (2008). The spatial implications of the functional proximity deriving from air passenger flows between European metropolitan urban regions. *GeoJournal*, 71(1), 37-52.
- Caballero, R. J. & Jaffe, A. B. (1993). How high are the giants' shoulders: An empirical assessment of knowledge spillovers and creative destruction in a model of economic growth. En: *NBER Macroeconomics Annual*, MIT press, vol. 8, 15-86.
- Callejón, M. & Costa, M. T. (1996). Geografía de la producción. Incidencia de las externalidades en la localización de las actividades industriales en España. *Información Comercial Española*, 754, 39-50.
- Camagni, R. (1991). Local 'milieu', uncertainty and innovation networks: towards a new dynamic theory of economic space. En: R. Camagni (Ed.). *Innovation networks: spatial perspective*. Belhaven Press, London & New York.
- Camagni, R. P. (1995). The concept of innovative milieu and its relevance for public policies in European lagging regions. *Papers in regional science*, 74(4), 317-340.
- Camagni, R. & Capello, R. (2002). Milieux innovateurs and collective learning: from concepts to measurement. En: *The Emergence of the Knowledge Economy*. Springer Berlin Heidelberg, 15-45
- Camagni, R. (2009). Territorial impact assessment for European regions: a methodological proposal and an application to EU transport policy. *Evaluation and program planning*, 32(4), 342-350.
- Camagni, R., Capello, R. & Nijkamp, P. (2009). Territorial capital and regional development. *Handbook of Regional Growth and Development Theories*, 118-132.
- Camagni, R. (2014). The regional policy debate: a territorial, place-based and proximity approach. En: André Torre & Frédéric, Wallet (Eds). *Regional Development and Proximity Relations*. Edward Elgar Publishing, 317-332.
- Capello, R. & Nijkamp, P. (1996). Telecommunications technologies and regional development: theoretical considerations and empirical evidence. *The Annals of Regional Science*, 30 (1), 7-30.

- Capello, R. (2009). Spatial spillovers and regional growth: a cognitive approach. *European Planning Studies*, 17(5), 639-658.
- Capello, R. (2014). Proximity and regional innovation processes: is there space for new reflections?. En: André Torre & Frédéric Wallet (Eds). *Regional Development and Proximity Relations*. Edward Elgar Publishing, 163-194.
- Cappellin, R. (2007). The Territorial Dimension of the Knowledge Economy Collective Learning, Spatial Changes, and Regional and Urban Policies. *American Behavioral Scientist*, 50(7), 897-921.
- Caravaca, I. (1998). Los nuevos espacios ganadores y emergentes. *EURE*, 24(73), 5-30.
- Carlino, G. A., Chatterjee, S. & Hunt, R. M. (2007). Urban density and the rate of invention. *Journal of Urban Economics*, 61(3), 389-419.
- Carrillo, F. J. (2009). Ciudades de Conocimiento: Unidades de Análisis de la Economía del Conocimiento. *Revista del Colegio de Economistas de Arequipa*, 2, 2-7.
- Carrillo, F. J., Yigitcanlar, T., García, B. & Lönnqvist, A. (2014). *Knowledge and the city: Concepts, applications and trends of knowledge-based urban development*. Routledge.
- Castells, M. (1996). *The Rise of the Network Society*. Oxford UK: Blackwell Publishers.
- Castells, M. & Himanen, P. (2002). *The information society and the welfare state: The Finnish model*. Oxford University Press.
- Castells, M. (2010). Globalisation, Networking, Urbanisation: Reflections on the Spatial Dynamics of the Information Age. *Urban Studies*, 47(13), 2737-2745.
- Chamberlin, E. (1933). *The theory of monopolistic competition*, Cambridge: Harvard University.
- Champion, T. (2001). Urbanization, suburbanization, counterurbanization and reurbanization. *Handbook of urban studies*, 160, 1.
- Chang, S.L.; Lee, Yao-Hsien; Lin, Chien-Yuan & Hu, Tai-Shan (2010). Consideration of Proximity in Selection of Residential Location by Science and Technology Workers: Case Study of Hsinchu, Taiwan. *European Planning Studies*, 18 (8), 1317-1342.
- Chapin, F. S. (1964). Selected theories of urban growth and structure. *Journal of the American Institute of Planners*, 30(1), 51-58.
- Chasco, P. (2000). *Modelos de gravitación comercial: una aplicación al anuario comercial de España*. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Christaller, W. (1933/1966). *Die zentralen Orte in Süddeutschland*. Jena: Gustav Fischer Verlag; transl. by C. W. Baskin as *Central Places in Southern Germany*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Chica, J. E. & Marmolejo, C. (2011). Los sectores económicos intensivos en conocimiento y sus formas de localización en el territorio metropolitano: un estudio para la región metropolitana de Barcelona. *ACE: Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 6 (16), 223-252.
- Chica, J. E, Marmolejo, C. & Moix, M. (2012). Estructura urbana y policentrismo: un análisis de los sistemas urbanos a partir de las relaciones económicas en la RMB. *ACE: Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 6 (18) 265-296.

- Chica, J. E. & Marmolejo, C. (2014). El valor de las ciudades como espacios de concentración de la nueva economía basada en el conocimiento, un análisis para la Región Metropolitana de Barcelona. *Ciudades*, 17, 41-63.
- Ciccone, A. & Hall, R. (1996). Productivity and the Density of Economic Activity. *American Economic Review*, 86, 54-70.
- Clark, D. (1982). *Urban geography*, Croom Helm, London & Canberra.
- Clark, T. N., Lloyd, R., Wong, K. K., & Jain, P. (2002). Amenities drive urban growth. *Journal of urban affairs*, 24(5), 493-515.
- Cohen, W. M., Goto, A., Nagata, A., Nelson, R. R. & Walsh, J. P. (2002). R&D spillovers, patents and the incentives to innovate in Japan and the United States. *Research policy*, 31(8), 1349-1367.
- Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American journal of sociology*, 95-120.
- Cooke, P., Uranga, M. G. & Etxebarria, G. (1998). Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. *Environment and planning A*, 30(9), 1563-1584.
- Cooke, P. (2001). Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and corporate change*, 10(4), 945-974.
- Cooke, P. (2002). *Knowledge economies: Clusters, learning and cooperative advantage*. Routledge.
- Cooke, P., Heidenreich, M. & Braczyk, H-J. (Eds.). (2004) *Regional innovation systems* (2nd Edition). Routledge, London and New York
- Cooke, P. (2013). *Complex adaptive innovation systems: Relatedness and transversality in the evolving region*, vol. 55, Routledge.
- Cooke, P. (2014). Relatedness and transversality in spatial paradigms and regimes. En: André Torre & Frédéric Wallet (Eds). *Regional Development and Proximity Relations*. Edward Elgar Publishing, 135-161.
- Commandeur, J. & Heiser, W. (1993). *Mathematical Derivations in the Proximity Scaling (PROXSCAL) of Symmetric Data Matrices*. Leiden: Department of Data Theory, University of Leiden.
- Comunian, R. (2008). Rethinking the Creative City: The Role of Complexity, Networks and Interactions in the Urban Creative Economy. *Urban Studies*, 48(6), 1157-1179.
- Contractor, F. J. & Lorange, P. (2002). The growth of alliances in the knowledge-based economy. *International Business Review*, 11(4), 485-502.
- Crevoisier, O. (2004). The innovative milieus approach: toward a territorialized understanding of the economy?. *Economic geography*, 80(4), 367-379.
- Dahlman, C. J., Routti, J., & Ylä-Anttila, P. (2006). Finland as a Knowledge Economy: Elements of Success and Lessons Learned. *World Bank Publications*.
- David, P. A. (1985). Clio and the Economics of QWERTY. *The American economic review*, 332-337.
- De Propriis, L. & Driffield, N. (2006). The importance of clusters for spillovers from foreign direct investment and technology sourcing. *Cambridge Journal of Economics*, 30(2), 277-291.
- Dematteis, G. (1994). Global networks, local cities. *Flux*, 10(15), 17-23.

- Dosi, G. (1982). Technological Paradigms and Technological Trajectories. A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change. *Research Policy*, 11, 147-162.
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. & Soete, L. (1988). *Technical Change and Economic Theory*. London, Francis Pinter and New York, Columbia University Press.
- E.C. (2004). European Commission, *Governance of the European research area: giving society a key to the lab*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- E.C. (2009). *Challenges for EU support to innovation in services - Fostering new markets and jobs through innovation*. Commission Staff Working Document SEC (2009)1195 final: Commission of the European Communities.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix--University-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. *Easst Review*, 14(1), 14-19.
- Evans, G. L. (2005). Measure for measure: evaluating the evidence of culture's contribution to regeneration. *Urban Studies*, 42(5/6), 959-983.
- Evans, G. L. (2009). Creative Cities, Creative Spaces and Urban Policy. *Urban Studies*, 46(5/6), 1003-1040.
- Expósito-Langa, M., Molina-Morales, F. & Capó-Vicedo, J. (2010). Influencia de las dimensiones de la capacidad de absorción en el desarrollo de nuevos productos en un contexto de distrito industrial. Un estudio empírico al caso del textil valenciano. *Investigaciones Regionales*, 17, 29-49.
- Feldman, M. P. (1994). *The Geography of Innovation*. Boston, Kluwer. Academic Publishers.
- Feldman, M. P. & Florida, R. (1994). The geographic sources of innovation: technological infrastructure and product innovation in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, 84(2), 210-229.
- Feldman, M. P. & Audretsch, D. B. (1999). Innovation in cities:: Science-based diversity, specialization and localized competition. *European economic review*, 43(2), 409-429.
- Fitjar, R. D. & Rodríguez-Pose, A. (2015). Interaction and innovation across different sectors: findings from Norwegian city-regions. *Regional Studies*, 49(5), 818-833.
- Florida, R. (2002). *The Rise of the Crative Class--and how it's transforming work, leisure, community and every day life*. New York.
- Font, A. F., & Vecslir, L. (2008). Nuevas geografías de la producción y el consumo en la Región Metropolitana de Barcelona. *Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 12(270), 107.
- Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of economics*, 19(1), 5-24.
- Frenkel, A. (2001). Why high-technology firms choose to locate in or near metropolitan areas. *Urban Studies*, 38(7), 1083-1101.
- Frenken, K., Van Oort, F. & Verburg, T. (2007). Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional studies*, 41(5), 685-697.

- Friedmann, J. & Miller, J. (1965). The urban field. *Journal of the American institute of Planners*, 31(4), 312-320.
- Friedmann, J. (1986). The world city hypothesis. *The Urban Sociology Reader*, 223-229.
- Fujita, M. & Ogawa, H. (1982). Multiple equilibria and structural transition of non-monocentric urban configurations. *Regional Science and Urban Economics*, 12, 161-196.
- Fujita, M. (1999). Location and Space-Economy at half a century: Revisiting Professor Isard's dream on the general theory. *The annals of regional science*, 33(4), 371-381.
- Fujita, M., Krugman, P. & Venables, A.J. (1999). *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Fujita, M. & Krugman, P. (2004). The new economic geography: Past, present and the future. En: *Fifty Years of Regional Science*. Springer Berlin Heidelberg, 139-164.
- Gabe, T. & Abel, J. (2011). Agglomeration of Knowledge. *Urban Studies*, 48 (7), 1353-1371.
- Galster, G., Hanson, R., Ratcliffe, M. R., Wolman, H., Coleman, S. & Freihage, J. (2001). Wrestling sprawl to the ground: defining and measuring an elusive concept. *Housing policy debate*, 12(4), 681-717.
- Gallego, J. & Maroto, A. (2010). Análisis de la localización regional de los servicios intensivos en conocimiento a nivel europeo. *Investigaciones Regionales*, 17, 71- 92.
- Gallo, M. T, Garrido, R. & Vivar, M. (2010). Cambios Territoriales en la Comunidad de Madrid: policentrismo y dispersión. *EURE*, 107, 5 -26.
- García Manjón, J. V. (2008). Concentración de sectores intensivos en conocimiento y de alta tecnología: el caso de España. *Journal of technology management & innovation*, 3(4), 66-79.
- García-López, M. (2007). Estructura Espacial del Empleo y Economías de Aglomeración: El Caso de la Industria de la Región Metropolitana de Barcelona. *ACE Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 2 (4), 519-553.
- García-López, M. & Muñiz, I. (2010). Employment decentralisation: polycentricity or scatteration? The case of Barcelona. *Urban Studies*, 47(14), 3035-3056.
- Generalitat de Catalunya (2014) *RIS3CAT-Estratègia de recerca i innovació per a l'especialització intel·ligent de Catalunya*.
<http://catalunya2020.gencat.cat/ca/ris3cat/documents/>
- Gertler, M. S. (2003). Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there). *Journal of economic geography*, 3(1), 75-99.
- Gertler, M. S. & Levitte, Y. M. (2005). Local nodes in global networks: the geography of knowledge flows in biotechnology innovation. *Industry and Innovation*, 12(4), 487-507.
- Giffinger, R. & Haindl, G. (2009). *Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of cities?* Paper 9th CTV, Barcelona.
- Giffinger, R. & Suitner, J. (2015). Polycentric Metropolitan Development: From Structural Assessment to Processual Dimensions. *European Planning Studies*, 23(6), 1169-1186.
- Giuliano, G. & Small, K. (1991). Subcenters in the Los Angeles Region. *Regional Science and Urban Economics*, 21, 163-182.

- Glaeser, E., Kallal, H.D., Scheinkman, J.A. & Shleifer, A. (1992). Growth in cities. *Journal of Political Economy*, 100, 1126-1152.
- Glaeser, E. L., Scheinkman, J. & Shleifer, A. (1995). Economic growth in a cross-section of cities. *Journal of monetary economics*, 36(1), 117-143.
- Glaeser, E. L., Kolko, J. & Saiz, A. (2001). Consumer city. *Journal of economic geography*, 1(1), 27-50.
- Glaeser, E. L. & Saiz, A. (2003). *The rise of the skilled city* (Workin paper 10191). National Bureau of Economic Research.
- Gordon, I. R. & McCann, P. (2000). Industrial clusters: complexes, agglomeration and/or social networks?. *Urban studies*, 37(3), 513-532.
- Gordon, I. R. & McCann, P. (2005). Innovation, agglomeration, and regional development. *Journal of Economic Geography*, 5(5), 523-543.
- Graham, S. & Marvin, S. (1996). *Telecommunications and the City: Electronic Spaces, Urban Places*. Routledge, London.
- Granovetter, M. (1985). Economic action and social structure: the problem of embeddedness. *American journal of sociology*, 91(3), 481-510.
- Green, N. (2007). Functional Polycentricity: A Formal Definition in Terms of Social Network. Analysis. *Urban Studies*, 44(11), 2077-2103.
- Guerrero, F. & Ramírez, J. (2002). *El Análisis de Escalamiento Multidimensional: Una alternativa y un complemento a otras técnicas multivariantes*. Madrid: X Jornadas ASEPUMA (Asociación Española de Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la Empresa).
- Haggett, P., Cliff, A. D. & Frey, A. (1977). Locational analysis in human geography. *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie*, 68(6).
- Haig, R. M. (1926). Toward an Understanding of the Metropolis. *The Quarterly Journal of Economics*, 402-434.
- Hall, P. & Pain, K. (2008). Informational quantity versus informational quality: the perils of navigating the space of flows. *Regional Studies*, 42(8), 1065-1077.
- Hall, P. (2009). Looking backward, looking forward: the city region of the mid-21st century. *Regional Studies*, 43(6), 803-817.
- Hanson, S. & Giuliano, G. (Eds.). (2004). *The geography of urban transportation*. Guilford Press.
- Harris, C. (1954). The market as a factor in the localization of industry in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, 64, 315-48.
- Harris, R. (2001). The Knowledge-based Economy: Intellectual Origins and New Economic Perspectives. *International Journal of Management Reviews*, 3(1), 21-40.
- Harrison, B. (1992). Industrial Districts: Old Wine in New Bottles? *Regional Studies*, 25(5), 469-483.
- Harvey, D. (1974). Class-monopoly rent, finance capital and the urban revolution. *Regional Studies*, 8(3-4), 239-255.
- Hauknes, J. & Knell, M. (2009). Embodied knowledge and sectoral linkages: An input-output approach to the interaction of high- and low-tech industries. *Research Policy* 38, 459-469.

- Hauser, C., Tappeiner, G. & Walde, J. (2007). The learning region: the impact of social capital and weak ties on innovation. *Regional Studies*, 41(1), 75-88.
- Helmsing, A.H.J. (1999). Teorías de desarrollo industrial regional y políticas de segunda y tercera generación. *EURE*, 25(75), 5-39.
- Henderson, V. (1974). The size and types of cities. *American Economic Review*, 64, 640-656.
- Henderson, J.V., Kuncoro, A. & Turner, M. (1995). Industrial development in cities, *Journal of Political Economy*, 103(5), 1067-1090.
- Henderson, J. & Mitra, A. (1996). The new urban landscape: developers and edge cities. *Regional Science & Urban Economics*, 26, 613-643.
- Higgins, B. (1983). From growth poles to systmes of interactions in space. *Growth and Change*, 14(4), 3-13.
- Hirschman, A. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven: Yale University Press.
- Hotelling, H. (1929). Stability in competition. *Economic Journal*, 33, 577-581.
- Hoover, E. M. (1937). *Location theory and the shoe leather industries* (Vol. 55). Harvard University Press.
- Hoover, E. M. (1948). *The location of economic activity*. New York, McGraw-Hill.
- Hoyler, M., Freytag, T. & Mager, C. (2008). Connecting Rhine-Main: The Production of Multi-Scalar Polycentricities through Knowledge-Intensive Business Services. *Regional Studies*, 42(8), 1095-1111.
- Huggins, R. (2008). The Evolution of Knowledge Clusters Progress and Policy, *Economic Development Quarterly*, 22(4), 277-289.
- Huggins, R. & Johnston, A. (2010). Knowledge flow and inter-firm networks: The influence of network resources, spatial proximity and firm size. *Entrepreneurship & Regional Development: An International Journal*, 22(5), 457-484.
- Huggins, R. & Izushi, H. (2013). Knowledge-based development in leading regions across the globe: An exploratory analysis of the co-evolution of resources, capabilities and outputs. *Urban Studies*, 50(5), 1030-1048.
- Hurd, R. M. (1903). *Principles of land values*. The Record and Guide, New York.
- Hwang, W.S. & Lee, J.D. (2014). Interindustry Knowledge Transfer and Absorption via Two Channels: The Case of Korea. *Global Economic Review: Perspectives on East Asian Economies and Industries*, 43(2), 131-152.
- Hägerstrand, T. (1966). Aspects of the spatial structure of social communication and the diffusion of information, *Papers of the Regional Science Association*, 16, 27-42.
- Inkinen, T. & Vaattovaara, M. (2007). *Technology and knowledge-based development. Helsinki metropolitan area as a creative region. Pathways to creative and knowledge-based region*. ACRE report WP2.5.
- Inkinen, T. & Suorsa, K. (2010). Intermediaries in regional innovation systems: high-technology enterprise survey from Northern Finland. *European Planning Studies*, 18(2), 169-187.
- Inkinen, T. (2015). Reflections on the innovative city: examining three innovative locations in a knowledge bases framework. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity*, 1(8), 1-23.

- Isard, W. (1956). *Location and Space-Economy*, MIT Press, Cambridge.
- Isard, W. (1960). *Methods of regional analysis*. Рипол Классик.
- Jacobs, J. (1968). *The Economy of Cities*. London: Weidenfeld.
- Jaffe, A., Trajtenberg, M. & Henderson, R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *Quarterly Journal of Economics*, 63(3), 577-598.
- Johansson, B. & Quigley, J. (2004). Agglomeration and networks in spatial economies. *Papers in Regional Science*, 83, 165-176.
- Johansson, B., Karlsson, C. & Stough, R. (Eds.). (2006). *The emerging digital economy: entrepreneurship, clusters, and policy*. Springer Science & Business Media.
- Kaldor, N. (1935). Market imperfection and excess capacity. *Economica*, 2(5), 33-50.
- Kiander, J. (2004). *The evolution of the Finnish model in the 1990s: from depression to high-tech boom*. Finland Government Institute for Economic Research, Discussion papers, 334.
- Knight, R. V. (1995). Knowledge-based development: policy and planning implications for cities. *Urban Studies*, 32(2), 225-260.
- Krätke, S. & Taylor, P. (2004). A world geography of global media cities. *European Planning Studies*, 12(4), 459-477.
- Kriznik, B. (2004) *Forms of local resistance: No AI 22@*. Working paper University of Llubljana and Institute of Advanced Architecture of Catalonia.
- Krugman, P. (1991). *Geography and trade*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Kruskal, J. B. (1964). Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. *Psychometrika*, 29(1), 1-27.
- Lambooy, J.G. (2010). Knowledge transfers, spillovers and actors: The role of context and social capital. *European Planning Journal*, 18(6), 873-891.
- Lambregts, B. (2008). Geographies of knowledge formation in mega-city regions: some evidence from the Dutch Randstad. *Regional Studies*, 42(8), 1173-1186.
- Landry, C. (2000). *The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators*. Earthscan, London.
- Landry, R., Amara, N. & Lamari, M. (2002). Does social capital determine innovation? To what extent?. *Technological forecasting and social change*, 69(7), 681-701.
- Lang, R. & Knox, P. (2009). The New Metropolis: Rethinking Megalopolis. *Regional Studies*, 43(6), 789-802.
- Leamer, E. & Storper, M. (2001). The economic geography of the internet age. *Journal of International Business Studies*, 32, 641-665.
- Leydesdorff, L. (2012). The Triple Helix, Quadruple Helix and an N-tuple of helices: Explanatory models for analyzing the knowledge-based economy?. *Journal of the Knowledge Economy*, 3(1), 25-35.
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Lucas, R. (2001). Cities and Externalities. *Journal of Economics Dynamics*, 4, 245-274.
- Lundvall, B. A. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter, London.

- Löfsten, H. & Lindelöf, P. (2003). De-terminants for an Entrepreneurial Milieu: Science Parks and Business Policy in Growing Firms. *Technovation*, 13, 51-64.
- Lösch, A. (1954). *The Economics of Location: Translated from the Second Rev. German Ed. by William H. Woglom with the Assistance of Wolfgang F. Stolper*. Yale University Press.
- Maillat, D. (1995). Territorial dynamic, innovative milieus and regional policy. *Entrepreneurship & Regional Development*, 7(2), 157-165.
- Maillat, D. (1998). Innovative milieux and new generations of regional policies. *Entrepreneurship & Regional Development*, 10 (1), 1-16.
- Maillat, D. & Kebir, L. (1998). "Learning region" et systèmes territoriaux de production. Univ. de Neuchâtel Institut de recherches économiques et régionales.
- McCann, P. & Dewhurst, J. H. L. (1998). Regional Size, Industrial Location and Input-Output Expenditure Coefficients. *Regional Studies*, 32(5), 435-444.
- McCann, P. & Arita, T. (2004). Industrial clusters and regional development: a transaction-costs perspective on the semiconductor industry. *Entrepreneurship and Regional Economic Development: A Spatial Perspective*, 225.
- McDonald, J.F. (1987). The Identification of Urban Employment Subcenters. *Journal of Urban Economics*, 21, 242-258.
- Malecki, E. & Oinas, P. (1999). *Making connections: technological learning and regional economic change*. Ashgate Publishing Company.
- Malecki, E. (2002). Hard and Soft Networks for Urban Competitiveness. *Urban Studies* 39(5-6), 929-945.
- Malecki, E. (2012). Regional Social Capital: Why it Matters. *Regional Studies*, 46(8), 1023-1039
- Malkin, D. (2010) El sistema català d'innovació. Reptes i orientació de les polítiques públiques. En: Cambra Oficial de Comerç, Indústria i Navegació de Barcelona. *Memòria econòmica de Catalunya: any 2009*. Barcelona, Ingoprint, SA.
- Markusen, A. (1996). Sticky Places in Slippery Space: A Typology of Industrial Districts. *Economic Geography*, 72(3), 293-313.
- Markusen, A. (2006). Urban development and the politics of a creative class: evidence from a study of artists. *Environment and Planning A*, 38(10), 1921-1940.
- Marmolejo, C. (2004). *Hacia una interpretación de la teoría de la localización de las actividades de oficina en el territorio postindustrial: El caso de Barcelona*. Universidad Politécnica de Cataluña. Tesis doctoral.
- Marmolejo, C. & Roca, J. (2008). Hacia un modelo teórico del comportamiento espacial de las actividades de oficina. *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 10. 217.
- Marmolejo, C. & Roca, J. (2008). La localización intrametropolitana de las actividades de la información: un análisis para la Región Metropolitana de Barcelona 1991-2001. *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 12, 268.
- Marmolejo, C., Chica, J. E. & Masip, J. (2012). ¿Hacia un sistema de metrópolis españolas policéntricas?: Evolución de la influencia de los subcentros en la distribución de la población. *ACE: Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 18, 163-190.
- Marmolejo, C., Masip, J. & Aguirre, C. (2013). Policentrismo en el sistema urbano

- español: un análisis para 7 áreas metropolitanas. *Ciudad y territorio: Estudios territoriales*, 176, 281-300.
- Marmolejo, C. & Tornés, M. (2015). ¿Reduce el policentrismo la movilidad laboral? Un análisis para las siete grandes áreas metropolitanas en España. *Scripta Nova*, 18(500), 2.
- Marmolejo, C., Ruiz, N. & Tornés, M. (proximamente) ¿Cuán policéntricas son nuestras ciudades? Un análisis para las siete grandes áreas metropolitanas en España. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*.
- Marshall A (1890) *Principles of Economics*. Basingstoke: Macmillan.
- Martí-Costa, M. & Miquel, M. P. (2012). The knowledge city against urban creativity? Artists' workshops and urban regeneration in Barcelona. *European Urban and Regional Studies*, 19(1), 92-108.
- Martin, R. & Sunley, P. (2003). Deconstructing clusters: chaotic concept or policy panacea?. *Journal of economic geography*, 3(1), 5-35.
- Martin, R. & Sunley, P. (2006). Path dependence and regional economic evolution. *Journal of economic geography*, 6(4), 395-437.
- Martin, R. & Sunley, P. (2011). Conceptualizing Cluster Evolution: Beyond the Life Cycle Model? *Regional Studies*, 45(10), 1299-1318.
- Martin, R. & Simmie, J. (2008). Path dependence and local innovation systems in city-regions. *Innovation*, 10(2-3), 183-196.
- Maskell, P. & Malmberg, A. (1999). The competitiveness of firms and regions 'Ubiquitification' and the importance of localized learning. *European Urban and Regional Studies*, 6(1), 9-25.
- Mattes. J. (2012). Dimensions of Proximity and Knowledge Bases: Innovation between Spatial and Non-spatial Factors. *Regional Studies*, 46(8), 1085-1099.
- Meade, J. E. (1952). External economies and diseconomies in a competitive situation. *The economic journal*, 54-67.
- Meardon, S. (2001). Modeling agglomeration and dispersion in city and country. Gunnar Myrdal, Francois Perroux, and the New Economic Geography. *American Journal of economics and sociology*, 60(1), 25-57.
- Megna, P. & Klock, M. (1993). The impact of intangible capital on Tobin's q in the semiconductor industry. *The American Economic Review*, 265-269.
- Meier, R. L. (1962). *A communications theory of urban growth*. Joint Center for Urban Studies of the Massachusetts Institute of Technology and Harvard University, MIT Press.
- Méndez, R. (2002). Innovación y desarrollo territorial: algunos debates teóricos recientes. *EURE*, 28(84), 63-83.
- Méndez, R. & Moral, S. S. (2011). Spanish cities in the knowledge economy Theoretical debates and empirical evidence. *European Urban and Regional Studies*, 18(2), 136-155.
- Merisalo, M., Makkonen, M. & Inkinen, T. (2013). Creative and knowledge-intensive teleworkers' relation to e-capital in the Helsinki metropolitan area. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 4(3), 204-221.
- Midmore, P., Munday, M. & Roberts, A. (2006). Assessing industry linkages using

- regional input–output tables. *Regional Studies*, 40(3), 329-343.
- Mills, E. S. (1967). An aggregative model of resource allocation in a metropolitan area. *The American Economic Review*, 197-210.
- Mills, E. & Hamilton, B. (1984). *Urban Economics*. 3rd Ed. Glenview, Illinois. Scott, Foresman & Co.
- Mohino, I., Ureña, J. M. & Martínez, H. (2014). Relaciones funcionales de profesionales altamente cualificados en áreas distantes de regiones urbanas multicéntricas: el caso de los Ingenieros de Caminos en el contexto madrileño. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 18(488), 1138-9788.
- Montgomery, J. (2003). Cultural quarters as mechanisms for urban regeneration. Part 1: Conceptualising cultural quarters. *Planning, Practice & Research*, 18(4), 293-306.
- Montgomery, J. (2005). Beware 'the creative class'. Creativity and wealth creation revisited. *Local Economy*, 20(4), 337-343.
- Morgan, K. (2007). The learning region: institutions, innovation and regional renewal. *Regional studies*, 41(1), 147-S159.
- Moser, P; Mulder, D. & Trout, J. (1998). *The theory of knowledge, a thematic introduction*, New York & London, Oxford University Press.
- Mukim, M. (2012). Does agglomeration boost innovation? An econometric evaluation. *Spatial Economic Analysis*, 7(3), 357-380.
- Muñiz, I. (1998). Externalidades, localización y crecimiento: una revisión bibliográfica. *Estudios Regionales*, 52, 155-175.
- Muñiz, I., Galindo, A. & Garcia-López, M. (2003) *¿Es Barcelona una ciudad policéntrica?*. Working Paper, Universitat Autònoma de Barcelona. Departament d'Economia Aplicada, (9), 9.
- Muñiz, I., Garcia-López, M. & Galindo, A. (2005). *Descentralización, integración y policentrismo en Barcelona*. Working Paper, Universitat Autònoma de Barcelona. Departament d'Economia Aplicada, (05) 05.
- Muñiz, I. & Garcia-López, M. (2009). Policentrismo y sectores intensivos en información y conocimiento. *Ciudad y Territorio: Estudios Territoriales*, 160, 263-289.
- Muñiz, I. & Garcia-López, M. (2010). The polycentric knowledge economy in Barcelona. *Urban Geography*, 31(6), 774-799.
- Musterd, S. & Murie, A. (Eds.). (2010). *Making Competitive cities*, UK.
- Musterd, S. & Kovács, Z. (Eds.). (2013). *Place-making and policies for competitive cities*. John Wiley & Sons.
- Muth, R. F. (1969). *Cities and Housing: the Spatial Pattern of Urban Residential Land Use*. University of Chicago Press.
- Myrdal, G. (1957). *Economic Theory and Under-Developed Regions*. London: Gerald Duckworth & Co.
- Nelson, R. & Winter S. G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Niosi, J., Saviotti, P., Bellon, B. & Crow, M. (1993). National systems of innovation: in search of a workable concept. *Technology in society*, 15(2), 207-227.

- Niosi, J. (2002). Regional systems of innovation: market pull and government push. En: Holbrook, J-A. & Wolfe, D. (Eds.). *Knowledge, Clusters and Regional Innovation*. Montréal & Kingston, McGill-Queen's University Press, 39-55.
- O'Connell, A. (1999). Book review of 'Modern Multidimensional Scaling: Theory and Practice', by I. Borg and P. Groenen, Springer-Verlag, New York, 1997. *Journal of the American Statistical Association*, 94 (445), 338-339.
- OECD (2001). *Tableau de bord de l'OCDE de la science, de la technologie et de l'industrie*. Paris: OCDE.
- Oinas, P. (2005). Finland: A Success Story? *European Planning Studies*, 13(8), 1227-1244.
- Østergaard, C. R. & Park, E. (2015). What makes clusters decline? A study on disruption and evolution of a high-tech cluster in Denmark. *Regional Studies*, 49(5), 834-849.
- Paci, R. & Usai, S. (1999). Externalities, knowledge spillovers and the spatial distribution of innovation. *GeoJournal*, 49(4), 381-390.
- Pareja, M., Turmo, J.; Garcia, L. & Pradel, M. (2009). *Approaching the Barcelona metropolitan region. The views of high-skilled employees, managers and transnational migrants*. Working Report ACRE, WP 8.2.
- Pareja-Eastaway, M., & Pradel i Miquel, M. (2010). New economy, new governance approaches? Fostering creativity and knowledge in the Barcelona Metropolitan Region. *Creative Industries Journal*, 3(1), 29-46.
- Park, R. E., Burgess, E. W. & McKenzie, R. D. (1984). *The city*. University of Chicago Press.
- Parr, J. B. (1999). Growth-pole strategies in regional economic planning: a retrospective view part 1. *Urban Studies*, 36(7), 1195-1215.
- Pelkonen, A. (2005). State restructuring, urban competitiveness policies and technopole building in Finland: a critical view on the glocal state thesis. *European Planning Studies*, 13(5), 685-705.
- Pérez, C. & Marmolejo, C. (2008). La localización intrametropolitana de las actividades de la innovación: un análisis para la Región Metropolitana de Barcelona. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 12 (270), 153.
- Perroux, F. (1955). Note sur la notion de pôle de croissance. *Économie appliquée*, 8, 307-320.
- Peters, B. (2009). Persistence of innovation: stylised facts and panel data evidence. *The Journal of Technology Transfer*, 34(2), 226-243.
- Piore, M.J. & Sabel, C.F. (1984). *The Second Industrial Divide. Possibilities for Prosperity*, Basic Books, New York.
- Piqué, J. M., González, S., Alves, V., & Solà, J. B. (2006). Parcs científics i tecnològics i universitats en el sistema d'incubació d'empreses de base tecnològica: contribució des del model de la triple hèlix. *Coneixement i Societat: Revista d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació*, (11), 32-47.
- Polanyi, M. (1967). *The Tacit Dimension*. Routledge and Keagan Paul, London.
- Porter, M. (1985). Technology and competitive advantage. *Journal of business strategy*, 5(3), 60-78.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.

- Porter, M. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review* Nov/Dec: 77-90.
- Porter, M. (2000). Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 15-34.
- Porter, M. (2003). The Economic Performance of Regions. *Regional Studies*, 37(6-7), 549-578.
- Pratt, A.C. (2008). Creative cities: the cultural industries and the creative class, *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, 90 (2), 107-117.
- Pred, A. (1966). *The spatial dynamics of U.S. Urban Industrial Growth*. Cambridge: MIT Press.
- Putnam, R. (2000). *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*. New York: Simon & Schuster.
- Rallet A. & Torre A. (1998). On Geography and Technology: Proximity Relations in Localised Innovations Networks. En: Steiner, M. (Ed.). *Clusters and Regional Specialisation*, Pion Publication, London.
- Ramos, R., Suriñach, J. & Artís, M. (2010). Human capital spillovers, productivity and regional convergence in Spain. *Papers in Regional Science*, 89(2), 435-447.
- Ranga, M. & Etzkowitz, H. (2013). Triple Helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the Knowledge Society. *Industry and Higher Education*, 27(4), 237-262.
- Rennie, J. (1996). *The urban order*. Blackwell Publishers Inc, Massachusetts, USA.
- Ricardo, D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. London.
- Richardson, H. W. (1975). *The economics of urban size*, Saxon House. Lexington books, Hants, UK & Lexington, USA.
- Roca, J. (1988). La Estructura de Valores Urbanos: Un Análisis Teórico-Empírico. Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid.
- Roca, J. & Moix, M. (2005). The Interaction Value: Its Scope and Limits as an Instrument for Delimiting Urban Systems. *Regional Studies*, 39, 359-375.
- Roca, J. & Marmolejo, C. (2006). Hacia un modelo de aglomeración y desaglomeración del espacio regional urbano, Krugman revisitado. *ACE: Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 1 (1), 60-79.
- Roca, J., Marmolejo, C. & Moix, M. (2009). Urban structure and polycentrism: towards a redefinition of the sub-centre concept. *Urban Studies*, 46(13), 2841-2868.
- Roca, J., Moix, M. & Arellano, B. (2012). El sistema urbano en España. *Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, (16), 396.
- Rodríguez-Pose, A. & Crescenzi, R. (2008). Research and development, spillovers, innovation systems, and the genesis of regional growth in Europe. *Regional studies*, 42(1), 51-67.
- Romer, P. (1987). Growth based on increasing specialization. *American Economic Review*, 77, 56-72.
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
- Sasaki, K. (1990). The establishment of a subcenter and urban spatial structure.

- Enviroment and Planning*, 22, 369-383.
- Sassen, S. (2005). The global city: introducing a concept. *Brown Journal of World Affairs*, 11(2), 27-43.
- Sassen, S. (2011). *Cities in a world economy*. Sage Publications.
- Saxenian, A. (1985). Silicon Valley and Route 128: regional prototypes or historic exceptions. *Urban Affairs Annual Reviews*, 28, 81-105.
- Saxenian, A. (1994) *Regional Networks. Industrial Adaptation in Silicon Valley and Route 128*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Schumpeter, J. (1939). *Business Cycles: a Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. McGraw Hill, New York.
- Scitovsky, T. (1954). Two concepts of external economies. *The journal of political economy*, 143-151.
- Scott, A.J. & Storper, M. (1987). High technology industry and regional development: a theoretical critique and reconstruction. *International Social Science Journal*, 112, 215-32.
- Scott, A.J. (1988). Flexible production systems and regional development: the rise of new industrial spaces in North America and Europe. *International Journal of Urban and Regional Research*, 12 (2), 171-187.
- Scott, A. J. (2006). Creative cities: conceptual issues and policy questions. *Journal of urban affairs*, 28(1), 1-17.
- Shearmur, R. & Doloreux, D. (2008). Urban hierarchy or local buzz? High-order producer service and (or) knowledge-intensive business service location in Canada, 1991–2001. *The Professional Geographer*, 60(3), 333-355.
- Shearmur, R. & Doloreux, D. (2009). Place, space and distance: Towards a geography of knowledge intensive business services innovation. *Industry and Innovation*, 16(1), 79-102.
- Shearmur, R. (2012). The Geography of Intrametropolitan KIBS Innovation: Distinguishing Agglomeration Economies from Innovation Dynamics. *Urban Studies*, 49(11), 2331–2356.
- Sheshinski, E. (1967). Tests of the "learning by doing" hypothesis. *The review of Economics and Statistics*, 568-578.
- Simmie, J. (2001). *Innovative Cities*. London, Spon Press.
- Simmie, J. (2002). Knowledge Spillovers and Reasons for the Concentration of Innovative SMEs. *Urban Studies*, 39(5-6), 885-902.
- Simmie, J. & Lever, W. F. (2002). Introduction: The knowledge-based city. *Urban Studies*, 39(5-6), 855-857,
- Simmie, J. (2012). Path dependence and new technological path creation in the Danish wind power industry. *European Planning Studies*, 20(5), 753-772.
- Simonen, J. & McCann, P. (2010). Knowledge transfers and innovation: The role of labour markets and R&D co-operation between agents and institutions. *Papers in Regional Science*, 89(2), 295-309.
- Sotarauta, M., Ramstedt-Ben, T., Seppänen, S. K., & Kosonen, K. J. (2010). *Digital or Local Buzz, Global or National Pipelines*. Working paper University of Tampere,

Research Unit for Urban and Regional Development Studies, 28/2010.

- Spencer, G. (2015). Knowledge Neighbourhoods: Urban Form and Evolutionary Economic Geography. *Regional Studies*, 49(5), 883-898.
- Stimson, R. J. (2014). Proximity and endogenous regional development. *Chapters*, 47-93.
- Storper, M. (1995). The resurgence of regional economies, ten years later: the region as a nexus of untraded interdependencies. *European Urban and Regional Studies*, 2(3), 191-221.
- Storper, M. & Venables, A.J. (2004). Buzz: Face-to-face contact and the urban economy. *Journal of Economic Geography*, 4, 351-370.
- Storper, M. & Scott, A. (2009). Rethinking human capital, creativity and urban growth. *Journal of Economic Geography*, 9, 147-167.
- Storper, M. (2010). Why does a city grow? specialisation, human capital or institutions? *Urban Studies*, 47(10), 2027-2050.
- Susino, J. (2015). Los censos de población en el análisis de los mercados locales de trabajo. *Indice: revista de estadística y sociedad*, 62, 28-32.
- Taylor, P. J. (2004). *World city network: a global urban analysis*. Psychology Press.
- Taylor, P., Hoyler, M. & Verbruggen, R. (2010). External Urban Relational Process: Introducing Central Flow Theory to Complement Central Place Theory. *Urban Studies*, 47 (13), 2803-2818.
- Thrift, N. (2006). Re-inventing: new tendencies in capitalistic commodification. *Economy and Society*, 35(2), 279-306.
- Titze, M., Brachert, M. & Kubis, A. (2011). The Identification of Regional Industrial Clusters Using Qualitative Input-Output Analysis (QIOA). *Regional Studies*, 45(1), 89-102.
- Toivonen, M. (2007). Innovation policy in services: The development of knowledge-intensive business services (KIBS) in Finland. *Innovation*, 9(3-4), 249-261.
- Torre, A. & Rallet, A. (2005). Proximity and Localization. *Regional Studies*, 39 (1), 47-59.
- Torre, A. & Wallet, F. (2014). The role of proximity relations in regional and territorial development processes. En: André Torre & Frédéric Wallet (Eds.). *Regional Development and Proximity Relations*. Edward Elgar Publishing, 1-45.
- Torre, A. (2014). Proximity Relations at the Heart of Territorial Development Processes. From Clusters, Spatial Conflicts and Temporary Geographical Proximity to Territorial Governance. En: André Torre & Frédéric Wallet (Eds.). *Regional Development and Proximity Relations*. Edward Elgar Publishing, 94-134.
- Tranos, E. & Nijkamp, P. (2014). Digital infrastructure and physical proximity. En: André Torre & Frédéric Wallet (Eds.). *Regional Development and Proximity Relations*. Edward Elgar Publishing, 267-290.
- Trullén, J. & Boix, R. (2003). *Barcelona, metrópolis policéntrica en red*. Working Paper, Universitat Autònoma de Barcelona, Departament d'Economia Aplicada, (03), 03.
- Turok, I. (2004). Cities, regions and competitiveness. *Regional Studies*, 38(9), 1069-1083.
- Tödtling, F., Lehner, P. & Trippel, M. (2006). Innovation in knowledge intensive industries: The nature and geography of knowledge links. *European Planning*

- Studies*, 14(8), 1035-1058.
- Vaattovaara, M.; Kepsu, K.; Bernelius, V. & Eskelä, E. (2009). *Helsinki: An Attractive Hub of Creative Knowledge? The views of high-skilled employees, managers and transnational migrants*. Working report ACRE, WP 8.5.
- Vaattovaara, M. (2009). The emergence of the Helsinki Metropolitan Area as an international hub of the knowledge industries. *Built Environment*, 35(2), 204-211.
- van Beers, C., Berghäll, E. & Poot, T. (2008). R&D internationalization, R&D collaboration and public knowledge institutions in small economies: Evidence from Finland and the Netherlands. *Research Policy*, 37(2), 294-308.
- van Oort, F.; Oud, J. H. L. & Raspe, O. (2009). The urban knowledge economy and employment growth: a spatial structural equation modeling approach. *The Annals of Regional Science*, 43, 859-877.
- van Winden, W., van den Berg, L. & Pol, P. (2007). European Cities in the Knowledge Economy: Towards a Typology. *Urban Studies*, 44 (3), 525-549.
- Varga, A. (1998). *University Research and Regional Innovation*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Varga, A. (2000). Local academic knowledge spillovers and the concentration of economic activity. *Journal of Regional Science*, 40(2), 289-309.
- Varga, A. (2006). The spatial dimension of innovation and growth: empirical research methodology and policy analysis. *European Planning Studies*, 14(9), 1171-1186.
- Vernon, R. (1966). International investment and international trade in the product cycle. *Quarterly Journal of Economics*, 80 (2), 190-207.
- von Thünen, J. H. (1966). *Isolated state: an English edition of Der isolierte Staat (1826)*. Pergamon Press.
- Weber, A. (1929). *Theory of the Location of Industries*. [translated by CJ Friedrich from Weber's 1909 book].
- Wingo, L. (1961). *Transportation and Land Use*. Resources for the Future, Washington, DC.
- Wood, P. (2001). Innovative cities in Europe. En: Simmie, J. (Ed.). *Innovative cities*, Spon Press, London, 231-247.
- Yigitcanlar, T. (2007). *The Making of Urban Spaces for the Knowledge Economy: Global Practices*. Proceedings The 2nd International Symposium on Knowledge Cities: Future of Cities in the Knowledge Economy, Malaysia, 73-97.
- Yigitcanlar, T., Velibeyoglu, K. & Martinez-Fernandez, C. (2008). Rising knowledge cities: The role of knowledge precincts. *Journal of Knowledge Management*, 12(5), 8-20.
- Yigitcanlar, T. (2010). Making space and place for the knowledge economy: knowledge-based development of Australian cities. *European Planning Studies*, 18(11), 1769-1786.
- Yigitcanlar, T., Inkinen, T. & Makkonen, T. (2015). Knowledge-based development of city-regions: the Finnish perspective. *DisP – The Planning Review* 51(3), 62-77.

ANEXOS

1. Clasificación del conjunto de sectores económicos a dos dígitos de la CNAE-1993 según su destinatario final de consumo (incluidos los SIC).
2. Síntesis de las entrevistas semi-estructuradas realizadas a responsables de política económica de algunos ayuntamientos de la RMB (Barcelona, Sabadell, Terrassa, Sant Cugat del Vallès y Granollers).
3. Síntesis de las entrevistas a directores de empresas de SIC en la RMB.
4. Tabla sobre el listado de organizaciones que intermedian la aplicación de las políticas de innovación en la RMB y la HMA.

Anexo 1: Clasificación de los sectores económicos a dos dígitos de la CNAE-1993 según su destinatario final de consumo (incluidos los SIC). Elaboración propia

ID	Sector	Agrupación según sea SIC, sectores interrelacionados con los SIC y resto de sectores	Agrupación según principal orientación de consumo*
1	Agricultura, ganadería, caza	resto	mercado local
2	Silvicultura y explotación forestal	resto	mercado local
3	Pesca	resto	hogares
4_5_6	Extracción de productos energéticos	resto	mercado local
7	Extracción de minerales metálicos	resto	mercado local
8	Extracción de minerales no metálicos, ni energéticos	resto	mercado local
9	Industrias de productos alimentarios y bebidas	resto (SIC-IV)	Exportaciones
10	Industrias del tabaco	resto (SIC-IV)	Exportaciones
11	Industrias textiles	resto	Exportaciones
12	Industrias de la confección y de la peletería	resto	hogares
13	Preparación, curtido y acabado del cuero y fabricación de productos relacionados	resto	Exportaciones
14	Industrias de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	resto	mercado local
15	Industria del papel	resto (SIC-IC)	mercado local
16	Productos de la edición, impresos y material grabado	resto (SIC-IVC)	Exportaciones
17	Coquerías, refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	resto	Exportaciones
18	Industrias químicas	resto (SIC-IVC)	Exportaciones
19	Fabricación de productos de caucho y plásticos	resto (SIC-IC)	Exportaciones
20	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	resto (SIC-IV)	Exportaciones
21	Metalurgia	resto	mercado local
22	Productos metálicos (excepto maquinaria y equipos)	resto (SIC-IC)	Exportaciones
23	Maquinaria y equipos mecánicos	resto (SIC-IC)	Exportaciones
24	Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos	SIC-Exp	Exportaciones
25	Manufactura de maquinaria y materiales eléctricos	resto (SIC-IC)	Exportaciones
26	Manufactura de material electrónico; equipos y aparatos de radio, tv y comunicaciones	SIC-Exp	Exportaciones
27	Manufactura de instrumentos quirúrgicos, de precisión, óptica y relojería	SIC-Exp	Exportaciones
28	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	resto	Exportaciones
29	Fabricación de otro material de transporte	resto	Exportaciones
30	Fabricación de muebles	resto	Exportaciones
31	Reciclaje	resto	mercado local
32	Producción y distribución de energía eléctrica, gas, vapor	resto (SIC-IVC)	Exportaciones
33	Servicios de captación, potabilización y distribución de agua	resto (SIC-IVC)	hogares
34	Construcción	resto (SIC-IC)	mercado local
35	Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos	resto (SIC-IV)	hogares
36	Servicios de comercio al por mayor e intermediarios	resto (SIC-IVC)	Exportaciones
37	Servicios de comercio al por menor	resto (SIC-IV)	hogares
38	Hostelería	resto (SIC-IVC)	hogares
39	Transporte terrestre y por ferrocarril	resto (SIC-IC)	Exportaciones
40	Transporte marítimo, de cabotaje y por vías de navegación interiores	resto	Exportaciones
41	Transporte aéreo	resto (SIC-IV)	Exportaciones
42	Almacenaje y actividades afines al transporte	resto (SIC-IV)	Exportaciones
43	Correos y telecomunicaciones	SIC-EL	mercado local
44	Bancos	SIC-EL	mercado local
45	Seguros y planes de pensiones	SIC-GH	hogares
46	Actividades auxiliares de la mediación financiera	SIC-EL	mercado local
47	Actividades inmobiliarias	SIC-GH	hogares
48	Alquiler de maquinaria, bienes personales y de los hogares	resto (SIC-IVC)	mercado local
49	Actividades informáticas	SIC-Exp	Exportaciones
50	I+D	SIC-EL	Exportaciones
51	Otras actividades empresariales	SIC-EL	mercado local
52	Administración pública, defensa y Seguridad Social obligatoria	resto (SIC-IV)	gobierno
53	Educación	SIC-GH	gobierno
54	Actividades sanitarias y veterinarias	SIC-GH	gobierno
55	Actividades de saneamiento público	resto	gobierno
56	Actividades de asociaciones	resto (SIC-IV)	gobierno
57	Actividades culturales, creativas y deportivas	SIC-GH	hogares
58	Servicios personales	resto	hogares
59	Personal doméstico	resto	hogares

SIC-GH: SIC consumo del gobierno y los hogares / **SIC-Exp:** SIC dirigidos a las exportaciones / **SIC-EL:** SIC dirigidos al mercado local

SIC-IC: sectores interrelacionados con los SIC por compras de los SIC / **SIC-IV:** SIC interrelacionados con los SIC por ventas de los SIC

SIC-IVC: sectores interrelacionados con los SIC por ventas y compras de los SIC / **resto:** otros sectores

* Las exportaciones son al resto del España y al extranjero

Anexo 2: Síntesis políticas públicas en materias de crecimiento de los SIC y desarrollo urbano en Barcelona y algunos subcentros de empleo de la RMB (*síntesis entrevistas responsables de políticas de promoción económica*). Elaboración propia.

Tópico	Barcelona	Sabadell	Terrassa	St Cugat del Vallès	Granollers
Población (Padrón municipal 2013-INE)	1.611.822 hab.	207.649 hab.	215.050 hab.	86.108 hab.	59.753 hab.
Accesibilidad por autopistas y ferrocarril					
	A 20 min. del aeropuerto (17 km)	A 32 min del centro de BCN y 35 min al aeropuerto	A 35 min del centro de BCN y 34 min al aeropuerto	A 25 min del centro de BCN y 25 min al aeropuerto	A 36 min del centro de BCN y 41 min al aeropuerto
Conectividad territorial y algunas características físicas de su entorno construido	Su estructura urbana es densa y con mixtidad de usos, especialmente en su área central. Cada vecindario cuenta con servicios locales y buenas comunicación con las áreas centrales.	Son centros urbanos de gran valor en la estructura de la RMB, alternativos al centro metropolitano. Sus estructuras urbanas son compactas y densas, desarrolladas en torno al centro histórico y a lo largo de las vías que les comunica con Barcelona y entre sus centros urbanos. Poseen áreas industriales claramente delimitadas del resto de la trama urbana, pero contiguas a ésta.	Por su cercanía a Barcelona y su posición cercana a los principales sistemas viales de la RMB, es un municipio con una creciente actividad económica, especialmente en servicios e industrias SIC, además, de su vocación residencial. Su estructura urbana es semi-dispersa, con extensas áreas residenciales de baja densidad y alejadas del centro. Igual fenómeno sucede con las áreas de actividad económica.	Su estructura urbana es compacta y densa, con crecimientos en torno al centro y a lo largo de las vías de conexión con Barcelona. Las industrias se encuentran concentradas, pero dispersas en polígonos a lo largo de sus bordes.	
	Contiene la mayor comunidad universitaria y científica de la Región.	Contienen algunas sedes de universidades de la Región, pero no cuentan con campus universitarios de gran tamaño.	Contiene varios campus universitarios, además se halla cerca del mayor campus universitario de la RMB.	No tiene campus universitarios.	
Entorno económico	Es el mayor centro de empleo de la RMB.	Principales centros de empleo de la RMB por fuera de la conurbación de Barcelona.	Centros de empleo de tamaño medio en la Región.		
	Alimente especializada en servicios.	Poseen una trayectoria industrial en textiles y más recientemente en servicios por su valor como subcentros de empleo en la Región.	Diversificado, pero con una base consolidada en los servicios, especialmente los servicios SIC.	Basado en la industria de pequeña escala y en menor medida en los servicios. En sus municipios vecinos hay un intenso desarrollo industrial.	
Principales sectores	SIC	Servicios financieros y empresariales, TIC, servicios culturales, salud, educación	Salud, educación y empresariales	TIC, servicios empresariales, industrias culturales y creativas, educación.	Servicios empresariales y salud.

Tópico	Barcelona	Sabadell	Terrassa	St Cugat del Vallès	Granollers
productivos	Comercio, hotelería, edición y artes gráficas	Comercio, industrias textiles y fabricación de productos metálicos.	Comercio, industrias textiles y fabricación de productos metálicos.	Comercio, industrias químicas	Comercio, industrias agroalimentarias, farmacéuticas y de productos metálicos
Otros	<p>-Al no ser una ciudad capital, la ciudad tiene que redefinir su rol en relación a las oportunidades que su posición estratégica en el Mediterráneo tiene para su desempeño económico; a ello contribuyen su amplio legado cultural y arquitectónico y haber sido sede de los Juegos Olímpicos de 1992. La ciudad se ha convertido en un importante receptor de turismo y de flujos migratorios en la zona.</p> <p>- La iniciativa municipal y los procesos de transformación institucional que los han acompañado han impulsado el avance de la ciudad hacia una economía del conocimiento y creativa, a través de realizaciones como el distrito de la innovación 22@ o la promoción de estructuras institucionales (agencias públicas) para el mejoramiento de la competitividad empresarial y la formación de habilidades en TIC.</p>	<p>Impulso al proyecto “Àmbit B-30” del cual hacen parte en total 23 municipios, básicamente de la primera y segunda corona metropolitana. Su objetivo es definir y desarrollar una estrategia de colaboración entre empresas, centros de investigación, universidades, organizaciones empresariales, sindicatos y gobiernos municipales para potenciar la zona industrial y tecnológica que comprende todo el eje vial B30 y posicionarla como una de las regiones industriales con mayor potencial innovador de Cataluña.</p> <p>- Generación de una “capitalidad” en la región en el sector de las Industrias y servicios culturales, además del sector financiero.</p> <p>- Detección de clústeres de actividad y al impulso en la mejora de la gestión de polígonos industriales (detectando las necesidades de las empresas, realizando censos de las empresas, etc.).</p>	<p>- Impulso a la conformación de clústeres de actividad</p> <p>Entre estos se encuentran los de Audiovisual, Óptica y Fotonía y Salud.</p> <p>- Promoción y gestión de un vivero de empresas, donde se encuentran varias empresas <i>spin-off</i>, que cuenta además con una sede en un espacio central de la ciudad.</p> <p>- Conformación de una empresa de participación público-privada (Prointesa) que tiene la función de promover suelo para usos industriales en la ciudad, incluidos sectores SIC.</p>	<p>Configuración de una centralidad cercana a BCN, para la localización de empresas en SIC, departamentos de I+D y <i>headquarters</i> de grandes compañías a través de políticas de cesión de suelos.</p> <p>-Favorabilidad a la localización de empresas en SIC en detrimento de otros sectores económicos. Existen políticas para la promoción de espacios y centros de emprendeduría para la localización de <i>startups</i>.</p> <p>-Promoción del consorcio <i>Catalonia Innovation Triangle (CIT)</i> con 2 municipios vecinos para el desarrollo y promoción económica. Sus objetivos son impulsar el crecimiento económico; promocionar el territorio mediante la creación de una marca propia y generar un clima favorable a la investigación y la innovación.</p>	<p>-Formulación de un plan director conjuntamente con algunos municipios vecino para promover la expansión de la sociedad del conocimiento.</p> <p>-Articulación de un ecosistema empresarial conjuntamente con otros 14 municipios de la Región, en el entorno del principal eje vial que comunica con Barcelona.</p>
Políticas públicas en relación a la promoción del empleo en sectores estratégicos SIC en las últimas dos décadas	<p>-La iniciativa municipal y los procesos de transformación institucional que los han acompañado han impulsado el avance de la ciudad hacia una economía del conocimiento y creativa, a través de realizaciones como el distrito de la innovación 22@ o la promoción de estructuras institucionales (agencias públicas) para el mejoramiento de la competitividad empresarial y la formación de habilidades en TIC.</p>				
Políticas públicas y realización en temas de desarrollo urbano vinculados	<p>-Promoción del distrito de la innovación 22@ mediante un proceso de renovación urbana y una legislación que le acompañan para la</p>	<p>- Incremento de suelo para oficinas y actividades de ocio y recreación en una nueva centralidad a lo largo de</p>	<p>- Promoción y desarrollo de un parque científico y tecnológico de alcance regional (Orbital 40, abierto desde 2010).</p>	<p>-Mejora de la conectividad territorial.</p> <p>-Promoción de parques empresariales.</p>	<p>Definición de áreas en el territorio para la localización de clúster de SIC, a través del Plan Director Municipal</p>

Tópico	Barcelona	Sabadell	Terrassa	St Cugat del Vallès	Granollers
al crecimiento económico de sectores SIC	transformación del área donde históricamente se asentó la industria, principalmente textil de la ciudad, hacia la nueva economía del conocimiento en 4 sectores básicos: TIC, media, Tecnología médica, y Energía. El gobierno local es el financiador principal de la operación, pero actores privados pueden invertir igualmente en su desarrollo. A través de la movilidad de universidades y agencias municipales al distrito, en un estadio inicial se buscó dinamizar la zona y servir de atractor para las empresas. El gobierno local es además promotor del crecimiento de la “atmosfera del distrito” a través del impulso a la formación de redes de cooperación del ecosistema empresarial allí instalado.	un nuevo eje vial que conectó el centro de la ciudad con otras zonas semiurbanas. Allí se instalaron principalmente usos de oficinas y hoteles (60%) del total de suelo edificado), así como usos comerciales, viviendas, edificios institucionales y áreas libres.	Contiene un área para la producción de tv y otras industrias culturales; un centro tecnológico especializado en biotecnología y química industrial; 300.000 m2 de suelo para proyectos empresariales; un campus universitario y; un centro de transferencia de tecnología (en proyecto).	-Visibilidad de los parques empresariales existentes bajo la marca del CIT. -Construcción de un auditorio de grandes dimensiones y otras facilidades culturales en la ciudad.	Sociedad del Conocimiento y un plan de innovación en la comarca para un desarrollo de un ecosistema empresarial a lo largo de la principal vía de comunicación con Barcelona (la autovía C17).
<i>Stakeholders</i> además de las administraciones locales	Universidades, empresas.	Gobierno regional, asociación empresarial	Gobierno regional, universidades, empresas.	Gobierno regional, universidades y asociaciones empresariales	asociaciones empresariales

Anexo 3: Síntesis entrevistas a directores de empresas de SIC en la RMB. Elaboración propia.

Tópico Empresa	Factores de localización	Relaciones con proveedores	Relaciones con clientes	Capital humano	Actividades de I+D	Redes
Bytemaster	<ul style="list-style-type: none"> - Imagen del lugar (parque empresarial-incubadora de empresas). - Proximidad de empresas innovadoras y a capital humano que viene de la universidad. - Precio competitivo del suelo (antes estaban en Barcelona, pero se han cambiado por los altos precios del suelo de Barcelona). - No es relevante la cercanía al aeropuerto, pero sí a una estación del AVE para las relaciones establecidas con Madrid. 	<ul style="list-style-type: none"> - Están dentro del Estado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sus clientes se localizan en el <i>Arc del Vallés</i> (la zona más dinámica en términos de empleo de la RMB después del CBD) y en el resto de España. - Son PYMES (empresas de 30 a 100 funcionarios) principalmente dedicados a temas de logística. - Acceden a ellos a través de <i>telemarketing</i> y contactos de otras empresas. - El mercado exterior no ha sido explorado. 	<ul style="list-style-type: none"> - No tienen ningún problema para encontrar mano de obra cualificada en el entorno. A ello ayuda su localización en el Tecnocampus, donde tienen un centro universitario cerca. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan poca I+D y es interna. 	<ul style="list-style-type: none"> - A excepción de las redes suscitadas en el parque tecnológico donde están localizados, no tienen otras redes en su localidad, ni en la región. - Con las administraciones públicas encuentran difícil entablar otro tipo de relaciones por la excesiva burocracia.

Empitel	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor espacio, por las necesidades de almacenaje que requiere la actividad de la empresa. - Precio accesible. - Proximidad a Barcelona (implica proximidad a clientes y proveedores). - Buena accesibilidad. - No es relevante la localización cerca del aeropuerto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los proveedores de productos los buscan allí donde se localicen sus clientes y están homologados por los clientes finales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los clientes son grandes empresas de telefonía (Movistar, Telefónica, Ericsson) localizadas en España. Su homologación como proveedor de estas empresas les mantiene una cartera constante de clientes. De esta forma los clientes finales controlan todo el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> - La búsqueda de trabajadores se hace a través de portales especializados. - La formación de los trabajadores es continua en la empresa; se da a través d de la actividad misma. - Mas del 70% de los trabajadores habitan cerca del trabajo en (comarca del Baix Llobregat, situada en la primera corona metropolitana), pero se desplazan en coche privado por la falta de transporte público hacia el polígono. 	<ul style="list-style-type: none"> - I+D es interna y se hace para mejorar procesos, ya que la empresa ofrece servicios y el capital humano que se desplaza para su prestación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tienen redes a nivel local con asociaciones de pequeñas empresas (<i>no necesariamente en el polígono</i>), de esta manera consiguen diferentes servicios (financieros, de formación, etc.) con mejores condiciones en el entorno.
Labiana	<ul style="list-style-type: none"> - Precio competitivo del suelo. - Proximidad a Barcelona. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los proveedores se buscan en la zona más cercana de acuerdo con el producto. - La proximidad está relacionada con la rapidez en el acceso a productos. 	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel nacional trabajan para terceros. - Otros clientes son internacionales y se localizan en Alemania, Italia, Francia. - Hay un contacto constante con los clientes, pues no tienen productos en stock (contactos presenciales se 	<ul style="list-style-type: none"> - La selección de trabajadores se hace de manera directa o a través de <i>Head Hunters</i> para trabajos más especializados. - No hay dificultades para acceder mano de obra especializada en la RMB. - Los trabajadores en general viven en un 	<ul style="list-style-type: none"> - La I+D es interna y se hace para mejorar productos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hacen parte de la asociación empresarial de Farmacia de Catalunya. Se reúnen de 1 a 2 veces al año. - Hacen parte también de otras asociaciones locales y regionales

		dan una o dos veces por año).	radio de 30Km y se desplazan fundamentalmente en vehículo privado, ya que no hay facilidades de transporte público.	empresariales para mejorar en temas de competencia.	- No tienen redes dentro del polígono.
Socade	- Proximidad con la casa madre (Aigües de Sabadell). - Se localizan cerca al centro urbano de Sabadell (subcentro metropolitano). Lo prefieren por los servicios que encuentran en el entorno.	- No importa la localización de los proveedores específicos de la actividad de la empresa (50% del total), sino más bien, que estén homologados. Internet es una vía para obtener información sobre proveedores homologados. - Los proveedores generales se localizan en las proximidades en el área metropolitana.	- Hay un contacto amplio con los clientes por transferencias de información y conocimiento, de los productos (software) que la empresa ofrece. -Gran parte de los clientes son administraciones municipales de Catalunya. - Para su expansión en España, fue necesario la apertura de una oficina en Madrid por temas de visibilidad en el mercado. - La captación de nuevos clientes se ha dado a través de la integración en uniones temporales con otras empresas para afrontar proyectos de mayor envergadura.	- Buscan mano de obra en la empresa madre, o en portales de empleo especializados. - Los trabajadores viven en su mayor parte cerca a la empresa y se desplazan con transporte público por la centralidad en la localización de la empresa.	- Realizan I+D interna; aunque también se externaliza. - Están integrados a la Cámara de comercio local. De allí obtienen formación y diversos servicios. - Con las administraciones públicas han establecido redes para el acceso a subvenciones, pero ya no lo hacen por el tema burocrático.

Anexo 4. Organizaciones que intermedian en la implementación de las políticas de innovación.

RMB	HMA
<ul style="list-style-type: none">• ACCIÓ (<i>regional pública</i>): se encarga del diseño, financiamiento y gestión y soporte a proyectos empresariales de I+D. Además de promover la internacionalización de las empresas.• Biocat (<i>regional semi-pública</i>): promueve la agrupación en clústeres de compañías relacionadas con ciencias de la salud, está participada además del gobierno regional, el ayuntamiento de Barcelona y empresas del sector.• Fundación para la investigación y la innovación (<i>regional semi-pública</i>): hace de interface entre los tres actores de la triple hélix. En el campo productivo fomenta la emprendeduría, además de colaborar en la creación de un ecosistema de innovación entre agentes públicos y privados.• Barcelona Activa (<i>municipal-pública</i>): pertenece al ayuntamiento de Barcelona. Promueve la emprendeduría y da soporte a la creación de compañías innovadoras.• Barcelona Regional: agencia pública de planeamiento estratégico, urbanismo e infraestructuras.	<ul style="list-style-type: none">• -Tekes: Agencia pública de financiación a la innovación.• Academy of Finland: Agencia para la financiación de la investigación universitaria.• -Technopolis (<i>nacional semi-pública</i>): con participación de algunos ayuntamientos y empresas. Se encarga de desarrollar y gestionar parques tecnológicos en todo el país. Es una de las principales organizaciones en la gestión de los principales parques tecnológicos del país.• -Technical research centre of Finland VTT (<i>nacional pública</i>): es una organización que depende del Ministerio de Empleo y Economía. Históricamente se ha encargado de la financiación de la I+D, de una forma alternativa al trabajo de las universidades.

Fuente: elaboración propia.